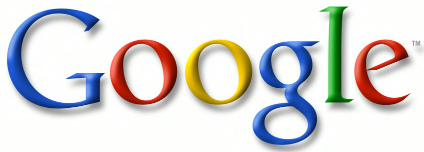




Lunds universitets årsskrift

Lunds universitet

ACTA UNIVERSITATIS LUNDENSIS.

LUNDS UNIVERSITETS ÅRS-SKRIFT.

TOM. XXIX

1892—93.

LUND, 1892—93.
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.
DISTRIBUERAS GENOM C. W. K. GLEERUPS FÖRLAGSBOKHANDEL I LUND.

ACTA REGIÆ SOCIETATIS PHYSIOGRAPHICÆ LUNDENSIS.

KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS I LUND

HANDLINGAR,

MED 4 TAFLOR

1892—93.

NY FÖLJD.

BAND 4.

LUND 1894,
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.
DISTRIBUERAS GENOM C. W. K. GLEERUPS FÖRLAGSBOKHANDEL I LUND.

Innehåll:

ACTA UNIVERSITATIS LUNDENSIS.

LUNDS UNIVERSITETS ÅRS-SKRIFT.

TOM. XXIX

1892—93.

ANDRA AFDELNINGEN.

KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR.

LUND, 1892—93.

BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

DISTRIBUERAS GENOM C. W. K. GLEERUPS FÖRLAGSBOKHANDEL I LUND.

Tom. XXIX utgifves i 2 Afdelningar: I. Teologi, Juridik, Humanistiska ämnen.
II. Fysiografiska Sällskapets Handlingar.

ÖFVER

ETT SPECIELT SLAG AF HVIRFVELRÖRELSE

I VÄTSKOR

AF

A. WIMAN.



LUND 1893,

BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

1. I det följande beteckna vi på vanligt sätt med u, v, w hastighetskomponenterna för en vätskepartikel i en punkt (x, y, z). Uttrycken för vridningshastighetens komponenter i samma punkt, p, q, r bestämmas då genom:

$$-2p = \frac{\partial v}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial y}, \quad -2q = \frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial z}, \quad -2r = \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial x}.$$

I allmänhet bestämmes rörelsen af följande ekvationer:

$$u = \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial M}{\partial z} - \frac{\partial N}{\partial y}$$

1) $$v = \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \frac{\partial N}{\partial x} - \frac{\partial L}{\partial z}$$

$$w = \frac{\partial \varphi}{\partial z} + \frac{\partial L}{\partial y} - \frac{\partial M}{\partial x}$$

$$\frac{1}{\varrho}\frac{d\varrho}{dt} + \Delta^2\varphi = 0,$$

eller om, såsom vi antaga, vätskan är osammantryckbar,

$$\Delta^2\varphi = \frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2} = 0 \text{ (för punkter inom vätskan).}$$

Till att bestämma funktionerna L, M och N tjena följande ekvationer:

$$-2p = \frac{\partial v}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial y} = -\Delta^2 L + \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial L}{\partial x} + \frac{\partial M}{\partial y} + \frac{\partial N}{\partial z}\right)$$

2) $$-2q = \frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial z} = -\Delta^2 M + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial L}{\partial x} + \frac{\partial M}{\partial y} + \frac{\partial N}{\partial z}\right)$$

$$-2r = \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial x} = -\Delta^2 N + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\partial L}{\partial x} + \frac{\partial M}{\partial y} + \frac{\partial N}{\partial z}\right).$$

Om p, q, r äro gifna, är det tillräckligt att ur 2) härleda en lösning för L, M och N. För att erhålla φ har jag att begagna mig af gränsytans ekvation $f(x, y, z, t) = 0$.

Genom derivation erhålles

$$\frac{df}{dt} = \frac{\partial f}{\partial t} + u\frac{\partial f}{\partial x} + v\frac{\partial f}{\partial y} + w\frac{\partial f}{\partial z} = 0$$

$$3) \quad \frac{\frac{\partial f}{\partial t}}{\sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2+\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2+\left(\frac{\partial f}{\partial z}\right)^2}}+u\cos Nx+v\cos Ny+w\cos Nz=0.$$

N antyder ytnormalens riktning vid tiden t. Men $u\cos Nx+v\cos Ny+w\cos Nz=$ hastigheten af ytans förflyttning vinkelrätt mot sig själf $=h\cos Nh$, som alltså fås ur 3). Således är

$$h\cos Nh=\frac{\partial\varphi}{\partial x}\cos Nx+\frac{\partial\varphi}{\partial y}\cos Ny+\frac{\partial\varphi}{\partial z}\cos Nz+\left(\frac{\partial M}{\partial z}-\frac{\partial N}{\partial y}\right)\cos Nx+$$
$$+\left(\frac{\partial N}{\partial x}-\frac{\partial L}{\partial z}\right)\cos Ny+\left(\frac{\partial L}{\partial y}-\frac{\partial M}{\partial x}\right)\cos Nz$$

eller

$$4) \quad \frac{\partial\varphi}{\partial n}=h\cos Nh-\left(\frac{\partial M}{\partial z}-\frac{\partial N}{\partial y}\right)\cos Nx-\left(\frac{\partial N}{\partial x}-\frac{\partial L}{\partial z}\right)\cos Ny-\left(\frac{\partial L}{\partial y}-\frac{\partial M}{\partial x}\right)\cos Nz.$$

Därjämte gäller inom vätskan

$$5) \quad \Delta^2\varphi=0.$$

Ur 4) och 5) är φ bestämd på en konstant när. Om det lyckas att bestämma L, M och N, så att $\frac{\partial\varphi}{\partial n}=0$, kan jag äfven sätta $\varphi=0$.

2. I det följande antaga vi $r=0$. Följaktligen är också $\frac{\partial p}{\partial x}+\frac{\partial q}{\partial y}=0$. Sålunda måste i detta fall uttrycken för vridningskomponenterna antaga formen:

$$6) \quad p=-\frac{\partial V}{\partial y},\ q=\frac{\partial V}{\partial x},\ r=0.$$

Hvirfvellinierna, som bestämmas af ekvationerna,

$$\frac{dx}{p}=\frac{dy}{q}=\frac{dz}{r},$$

äro alltså framstälda genom

$$7) \quad z=c,\ V=c_1.$$

Man känner dem alltså, om man blott lyckats erhålla integralen,

$$V=\int(q\,dx-p\,dy),$$

där z betraktas såsom konstant.

För att satisfiera 2) sätta vi

$$8) \quad L=-\frac{\partial U}{\partial y},\ M=\frac{\partial U}{\partial x},\ N=0.$$

Till bestämmande af U får man

$$9) \quad \Delta^2 U=2V.$$

Det är lätt att se, att man här kan undvara funktionen φ. Ekv. 4) skrifves, om $\frac{\partial \varphi}{\partial n} = 0$, med hänsyn till 9)

$$h \cos Nh = \frac{\partial^2 U}{\partial x dz} \cos Nx + \frac{\partial^2 U}{\partial y dz} \cos Ny + \frac{\partial^2 U}{dz^2} \cos Nz + 2V \cos Nz$$

eller

10) $$\frac{\partial}{\partial n}\left(\frac{\partial U}{\partial z}\right) = h \cos Nh - 2V \cos Nz.$$

Då för vätskan på grund af 9) $\varDelta^2 \frac{\partial U}{\partial z} = 2\frac{\partial V}{\partial z}$, är $\frac{\partial U}{\partial z}$ fullt bestämd på en arbiträr funktion af z när, emedan en sådan ingår i V. Denna har dock intet inflytande på rörelseekvationerna 11). I U får ännu ingå en obestämd funktion af x och y, U_1, hvilken dock på grund af 9) måste satisfiera ekv. $\frac{\partial^2 U_1}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U_1}{\partial y^2} = 2V_1$, om V_1 är den af z oberoende delen af V. Följande rörelseekvationer äro alltså fullt bestämda:

11) $$u = \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial z}$$
$$v = \frac{\partial^2 U}{\partial y dz}$$
$$w = -\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2}.$$

Således har man genom hvirfvelkomponenterna 6) och gränsytans rörelse 10), hvilken naturligtvis måste vara underkastad det vilkor, som följer af vätskans osammantryckbarhet, härledt ekvationerna för hastigheten 11). Om däremot U på förhand vore gifven, erhölle man omedelbart ur 9) och 6) hvirfvelvridningen och ur 10) gränsytans rörelse.

3. Hädanefter låta vi hvirfvellinierna vara cirklar med z-axeln som gemensam axel. Om

$$\varrho = \sqrt{x^2 + y^2},$$

måste alltså V i 7) vara en funktion af z och ϱ. Sättes

$$\frac{1}{\varrho}\frac{\partial V}{\partial \varrho} = f(z, \varrho),$$

har man i stället för 6)

12) $$p = -yf, \; q = xf, \; r = 0.$$

Vi skola endast fästa oss vid det fall, att äfven rörelsen försiggår symmetriskt omkring z-axeln. Därtill fordras, att också U är en funktion af endast

z och ϱ. Det gjorda antagandet om rörelsen är tydligen villkoret, för att partiklar, som ligga på samma hvirfvellinie, städse skola göra det. Det specialtall, som vi gå att behandla, innefattar således under sig det, då rörelsen kan tänkas fortgå utan inverkan af andra krafter än sådana med kraftfunktion. Sätta vi

$$\frac{1}{\varrho}\frac{\partial U}{\partial \varrho} = F(z, \varrho),$$

kan 8) ersättas med

13) $$L = -yF, \quad M = xF, \quad N = 0.$$

Då får man i stället för 9)

14) $$\frac{\partial^2 F}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial \varrho^2} + \frac{3}{\varrho}\frac{\partial F}{\partial \varrho} = 2f.$$

Denna måste gälla för de (ϱ, z), till hvilka vätskan sträcker sig. En partikulär lösning kan fås i form af en synnerligen komplicerad dubbelintegeal. Man behöfver endast utgå från den bekanta lösningen till 9),

$$-U = \frac{1}{2\pi}\int V\frac{d\tau}{r},$$

där $d\tau$ är ett rumelement $= \varrho d\varrho dz d\Theta$ och V oberoende af Θ. Integrationen öfver Θ beror då på framställandet af en elliptisk integral[1]). Den dubbelintegral U_1, hvartill man sålunda kommit, förskaffar en lösning till 14) $F_1 = \frac{1}{\varrho}\frac{\partial U_1}{\partial \varrho}$.

Vi antaga nu, att det medelst 9) och 10) lyckats att bestämma U_1 och således äfven F, som funktion af endast z och ϱ. Rörelseekvationerna 11) blifva:

$$u = x\frac{\partial F}{\partial z}$$

$$v = y\frac{\partial F}{\partial z}$$

$$w = -2F - \varrho\frac{\partial F}{\partial \varrho}$$

Såsom vi hade att vänta, förblifver hvarje partikel i samma plan genom z-axeln. Vi behöfva alltså blott betrakta rörelsen i detta och teckna

$$\frac{d\varrho}{dt} = s = \sqrt{u^2 + v^2}.$$

---

[1]) Se Kirchhoff, Vorlesungen über Mechanik, pag. 266.

Vi komma så till ekvationerna:

15)
$$\varsigma = \varrho \frac{\partial F}{\partial z}$$
$$w = -2F - \varrho \frac{\partial F}{\partial \varrho}$$

Om rörelsen är stationär och således F oberoende af tiden, blifver strömliniernas ekvation mycket enkel. Ur 15)

$$d\varrho\left(2F + \varrho \frac{\partial F}{\partial \varrho}\right) + dz\, \varrho \frac{\partial F}{dz} = 0,$$
$$2F d\varrho + \varrho\left(\frac{\partial F}{\partial \varrho} d\varrho + \frac{\partial F}{\partial z} dz\right) = 0,$$
$$2F d\varrho + \varrho dF = 0.$$

Integralen härtill är

16)
$$\varrho^2 F = c,$$

som således bestämmer strömlinierna.

För den af 15) definierade rörelsen kunna ställen finnas, för hvilka hastigheten är oändlig, och sådana, där den försvinner. Det förra sker för de punkter på z-axeln, för hvilka $F = \infty$ [1]), samt för cirklar omkring densamme, för hvilka F eller åtminstone någon af dess första derivator är oändlig. I senare fallet äro på samma gång $\varsigma = w = 0$; detta sker i punkter på z-axeln, som utskäras af $F = 0$, och, såsom man lätt finner, i cirklar, som äro dubbla för någon yta $\varrho^2 F = c$.

Om vätskeväggarne äro fasta, måste de vara bildade af strömlinier och alltså hafva en ekvation af formen

17)
$$\varrho^2 F = \Psi\left(\frac{y}{x}\right).$$

Äfven ytan $F = 0$ är bildad af strömlinier (mot $c = 0$ i 16)) och kan alltså, helt och hållet eller delvis, vara en fast vägg. Om jag vill bestämma en strömning, under förutsättning att en viss yta $F_1(z, \varrho) = 0$ är fast, kan jag således i 15) sätta $F = F_1 F_2(z, \varrho)$ och får olika rörelse allt efter beskaffenheten af F_2. Det allmännaste sättet att bestämma F under angifna vilkoret är dock ur ekv.

$$\varrho^2 F + c = F_1 F_2,$$

men detta reducerar sig till föregående, emedan en term $\frac{c}{\varrho^2}$ i F icke har något inflytande på rörelsen.

---

[1]) Här bör ur F ha bortskaffats en möjligen förekommande betydelselös term $\frac{c}{\varrho^2}$.

I fall gränsytan F_1 består af flere skilda ytor, blifver vätskan af dessa uppdelad i olika rum, hvilka ej kommunicera med hvarandra. I skärnings-kurvorna (cirklar) mellan 2 olika af dessa ytor eller i en endas dubbelkurva försvinner enligt det ofvan anförda rörelsen.

För att de verkande krafterna må hafva en kraftfunktion, fordras, att produkten af tvärsnittet och vridningshastigheten hos ett element af en hvirfveltråd icke ändrar sig med tiden. Nu är tvärsnittet omvändt proportionelt mot ϱ och rotationshastigheten mot ϱf. Alltså bör i detta fall f vara konstant längs en strömlinie. Följaktligen

$$f = \varphi(\varrho^2 F),$$

där φ är en arbiträr funktion. För att en kraftfunktion skall finnas, måste således F enligt 14) satisfiera en differentialekvation af formen

$$\frac{\partial^2 F}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial \varrho^2} + \frac{3}{\varrho}\frac{\partial F}{\partial \varrho} = \varphi(\varrho^2 F). \tag{18}$$

Kraftfunktion finnes således alltid, om $f = c$ eller

$$\sqrt{p^2 + q^2} = c\varrho.$$

4. Bland specialfall erbjuda sig först de, då F är funktion af endast ϱ eller endast z. Dessa äro af intresse, emedan man till gränsytor kan välja cirkulära cylindrar kring z-axeln eller plan vinkelräta emot den.

Om F endast beror af ϱ, är $\varsigma = 0$. Hvarje oändligt tunt cylindriskt rör på afståndet ϱ från z-axeln rör sig med likformig hastighet, $-\left(2F + \varrho\frac{\partial F}{\partial \varrho}\right)$ i dennas riktning. Vätskan är således i hvila på de cylinderytor, som bestämmas af

$$2F + \varrho\frac{\partial F}{\partial \varrho} = 0.$$

Ekv. 16) $\varrho^2 F = c$ betyder just ett antal sådana ytor, af hvilka 2 förenat sig i en dubbel, om nyssnämda ekv. gäller.

Vill man i stället hafva hvarje vätskepartikel att hafva $w = 0$, har man att lösa $2F + \varrho\frac{\partial F}{\partial \varrho} = 0$ under förutsättning af konstant z. Man får

$$F = \frac{F_1(z)}{\varrho^2}$$

$$\frac{d\varrho}{dt} = \frac{1}{\varrho}\frac{dF_1}{dz},$$

$$\varrho^2 + k = 2\frac{dF_1}{dz}t.$$

Vätskan är här i hvila i vissa plan, $\frac{dF_1}{dz} = 0$. På den ena sidan om ett sådant strömmar den in mot z-axeln, på den andra ifrån. Vätskeväggarne kunna vara dels plan med konstant z eller $\frac{y}{x}$, men för öfrigt måste de vara rörliga med tiden; men deras allmänna ekvation bör vara af formen

$$\varphi\left(z, \frac{y}{x}, \varrho^2 - 2\frac{dF_1}{dz}t\right) = 0.$$

Om F är oberoende af z, uppstår ingen rörelse, såsom vi redan förut anmärkt.

Låt $F = F_1(z)F_2(\varrho)$. De positiva lösningarne till $F_2 = 0$ angifva cylindrar och de reela till $F_1 = 0$ plan, genom hvilka vätskan icke får gå. Vi få alltså ett antal cylindrar eller cylindriska rör, hvilka kunna betraktas såsom afstängda från hvarandra. Strömlinierna eller strömytorna $\varrho^2 F = c$ sönderfalla nu i allmänhet icke. Dock är hvar sådan yta eller kurva representerad i flere af de nämda kärlen; icke samtidigt i 2 rum, som hafva gemensam gränsyta, men alltid i 2, som blott stöta ihop längs en cirkel. Dessa olika delar af strömlinierna stå icke i något reelt eller fysikaliskt samband med hvarandra. Man behöfver därför ej antaga alla rummen fylda med vätska. På så sätt kan man studera rörelsen i en enda genom bottenytor begränsad cylinder.

Ännu mera inveckladt blifver naturligtvis rörelseförloppet om $F = F_1(z)$ $F_2(\varrho)F_3(z, \varrho)$.

5. Näst plan och cylindrar äro sferer de enklaste gränsytor, som kunna förekomma; dessa lemna äfven fördelen att vara slutna. Vi betrakta de hithörande fall, för hvilka F är en funktion af endast r. Emedan då

$$2f = \frac{d^2F}{dr^2} + \frac{4}{r}\frac{dF}{dr}, \tag{19}$$

beror f också blott af r. Omvända satsen är naturligtvis ej riktig. Vi kunna emellertid också utgå från

$$p = -yf(r), \quad q = xf(r)$$

och söka en motsvarande $F(r)$. I stället för den allmännare ekv. 14) hafva vi då att begagua 19). Lösningen blifver

$$r^4\frac{dF}{dr} = 2\int r^4 f dr + k,$$

$$F = 2\int\left(\int r^4 f dr\right)\frac{dr}{r^4} + \frac{c}{r^3} + c_1. \tag{20}$$

De 2 sista termerna bidraga ej till p och q, men däremot ändras af dem de genom $F(r) = 0$ bestämda för vätskan ogenomträngliga sfererna så väl som strömlinierna.

Beskaffenheten af rörelsen längs en af dessa sferer är lätt att bestämma. Låt $F(r_1) = 0$. Enligt 15) är för $r = r_1$

$$\frac{d\varrho}{dt} = \frac{\varrho z}{r_1}\left(\frac{\partial F}{\partial r}\right)_{r = r_1} = a\varrho z = a\varrho\sqrt{r_1^2 - \varrho^2}.$$

Enligt de vanliga integrationsreglerna

$$at + c = \frac{1}{r_1}\log\frac{\varrho}{r_1 + \sqrt{r_1 - \varrho^2}}$$

Sätt $\varrho = r_1 \sin\Theta$. Då är

21) $$t = \frac{1}{\left(\frac{dF}{dr}\right)_{r = r_1}}\log\left(tg\frac{\Theta}{2}\right) + k.$$

För de båda punkterna på z-axeln är $\Theta = 0, \pi$, alltså $tg\frac{\Theta}{2} = 0, \infty$ och $\log\left(tg\frac{\Theta}{2}\right)$ i båda fallen oändlig. En vätskepartikel behöfver således oändlig tid för att nå dit eller därifrån.

Anmärkningsvärdt är, att rörelsen på dessa sferer är likartad för alla uttryck på F; där råder dock hvila, om $\left(\frac{dF}{dr}\right)_{r = r_1} = 0$. (Fall, då $\left(\frac{dF}{dr}\right)_{r = r_1} = \infty$, bortse vi helt och hållet från.)

För de vanliga strömlinierna kan man få fram en integral, som bestämmer sambandet mellan r och t. Ekv. 15) öfvergår i

$$\varsigma = \frac{\varrho z}{r}\frac{dF}{dz},$$

22) $$w = -2F - \frac{\varrho^2}{r}\frac{dF}{dr}.$$

Nu är

$$\frac{dr}{dt} = \frac{\varrho}{r}\varsigma + \frac{z}{r}w = -2\frac{z}{r}F.$$

Enligt 16) är

$$(r^2 - z^2)F = c,$$

$$z = \sqrt{r^2 - \frac{c}{F}}$$

Alltså får man

$$-2t + c_1 = \int \frac{dr}{F\sqrt{1 - \frac{c}{r^2 F}}}$$

Vi skola närmare betrakta det enkla fall, då

$$p = \frac{y}{r^n},\; q = -\frac{x}{r^n}.$$

Enligt 20) är:

24) $$F = -\frac{2}{(n-2)(n-5)}\frac{1}{r^{n-2}} + \frac{k}{r^3} + k_1,$$

utom då $n = 2$ och $n = 5$.

24 a) $$F = -\frac{2}{3}\log r + \frac{k}{r^3} + k_1,$$

då $n = 2$, och

24 b) $$F = \frac{2}{3}\frac{\log r}{r^3} + \frac{k}{r^3} + k_1,$$

då $n = 5$.

Vi låta till en början $k = k_1 = 0$. Ingen fast egentlig begränsande sfer kan förekomma i 24). Allt efter som $n \gtrless 2$, ger $F = 0$ $r = {\infty \atop 0}$. I förra fallet hvilar vätskan oändligt långt borta; i senare i origo. Man kan skrifva strömliniernas ekv.

$$\varrho^2 = c' r^{n-2}.$$

För $n < 2$ är z-axeln asymptot för dessa kurvor. Om $2 < n < 4$, isolerad punkt i origo, och i hvar kvadrant går kurvan mot oändligheten utan asymptot, men så att tangenten allt mer närmar sig z-axelns riktning. Om $n = 4$, 2 räta linier genom origo. Slutligen om $n > 4$, kurvor som tangera z-axeln i origo utan någon oändlig gren; specielt cirklar, om $n = 6$, så att då kan vätskan vara begränsad af en sfer, som tangerar z-axeln i origo.

Tidsintegralen i 23) kan här i vissa fall erhållas. Den är, om vi med a och b beteckna lämpliga konstanter,

$$\int \frac{a r^{n-2} dr}{\sqrt{1 - b r^{n-4}}}.$$

Denna integral kan framställas utan hjelp af andra transcendenter än logaritmiska och cyklometriska, om $\frac{6}{n-4}$ är ett helt tal[1]). Heltalslösningar af n

[1]) Se Todhunter, Integral Calculus, pag. 17.

äro: 10, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, -2. Fallen $n=5$ och $n=2$ höra emellertid icke hit, emedan det i dem icke är hvirfvelrörelse. Likaledes bortse vi från $n=1$ och $n=-2$, emedan vätskan mot alla vanliga förutsättningar skulle närma sig oändligheten med oändlig hastighet.

a) $n=3$. Integralen i 23) är, om F bestämmes ur 24) med $k=k_1=0$,

$$-\int\frac{rdr}{\sqrt{1-\frac{c}{r}}}=-\int\frac{r^{\frac{3}{2}}dr}{\sqrt{r-c}}.$$

och öfvergår, om $r=r'^2$, i

$$-2\int\frac{r'^4dr'}{\sqrt{r'^2-c}}$$

Vi finna lätt:

$$\int\frac{r'^4dr'}{\sqrt{r'^2-c}}=\frac{r'^3}{4}\sqrt{r'^2-c}+\frac{3c}{4}\int\frac{r'^2dr'}{\sqrt{r'^2-c}}.$$

$$\int\frac{r'^2dr'}{\sqrt{r'^2-c}}=\frac{r'}{2}\sqrt{r'^2-c}+\frac{c}{2}\int\frac{dr'}{\sqrt{r'^2-c}}=\frac{r'}{2}\sqrt{r'^2-c}+\frac{c}{2}\log(r'+\sqrt{r'^2-c}.)$$

Följaktligen

$$-2t+c_1=-\frac{r}{2}\sqrt{r(r-c)}-\frac{3c}{4}\sqrt{r(r-c)}-\frac{3c^2}{4}\log[\sqrt{r}+\sqrt{r-c}].$$

Minsta värdet på r är c, som erhålles i planet $z=0$. Strömningsriktningen är här i den negativa z-axelns riktning.

b) $n=4$. Integralen i högra membrum af 23) är

$$-\int\frac{r^2dr}{\sqrt{1-c}}=-\frac{r^3}{3\sqrt{1-c}}.$$

Alltså

$$-2t+c_1=-\frac{r^3}{3\sqrt{1-c}}.$$

Man måste hafva $0<c<1$, ty ekv. 16) är här

$$\varrho^2=cr^2,$$

och r alltid $\geqq\varrho$. Strömlinierna bestå af par af räta linier och genom att betrakta de gränsfall, då n mycket litet mindre än 4, kommer man till den åsikten, att en vätskepartikel, som i rät linie fortskridit mot origo, där ej bör genombryta z-axeln utan bortföras i den andra linien, som ligger i samma plan genom z-axeln och bildar samma vinkel med xy-planet.

c) $n=6$. Då strömliniernas ekv. är $-2\varrho^2=c(n-2)(n-5)r^{n-2}$, måste om $n>5$, $0>c=-c'$. Vi hafva att evaluera

$$2\int\frac{r^4dr}{\sqrt{1-2c'r^2}}=\sqrt{\frac{2}{c'}}\int\frac{r^4dr}{\sqrt{\frac{1}{2c'}-r^2}}.$$

Men

$$\int\frac{r^4dr}{\sqrt{a^2-r^2}}=-\frac{r^3}{4}\sqrt{a^2-r^2}+\frac{3a^2}{4}\int\frac{r^2dr}{\sqrt{a^2-r^2}},$$

$$\int\frac{r^2dr}{\sqrt{a^2-r^2}}=-\frac{r}{2}\sqrt{a^2-r^2}+\frac{a^2}{2}\int\frac{dr}{\sqrt{a^2-r^2}}=-\frac{r}{2}\sqrt{a^2-r^2}+\frac{a^2}{2}\,arc\sin\frac{r}{a}.$$

Alltså få vi

$$2t+c_1=-\frac{r^3}{\sqrt{8c'}}\sqrt{\frac{1}{2c'}-r^2}-\frac{3r}{8c'\sqrt{2c'}}\sqrt{\frac{1}{2c'}-r^2}-\frac{3}{16c'^2\sqrt{2c'}}\,arc\sin r\sqrt{2c'}.$$

Den genomlupna cirkelns diameter a är $=\sqrt{\frac{1}{2c'}}$. Om vi söka tiden, som åtgår för halfva banan, hafva vi att taga definita integralen mellan 0 och a. Den är

$$T=\frac{3}{16}\pi a^5.$$

För att genomlöpa den första kvadranten, vid hvars slut $r=\frac{a}{\sqrt{2}}$, fordras tiden

$$T_1=\frac{a^5}{4}\left(\frac{3\pi}{8}-1\right).$$

Fallen $n=7$, 10 uppehålla vi oss ej vid.

Om $n>5$, tager integralen formen

$$\frac{(n-2)(n-5)}{2}\int\frac{r^{n-2}dr}{\sqrt{1-\frac{(n-2)(n-5)c'r^{n-4}}{2}}}.$$

Största värdet för r, a är $\left[\frac{(n-2)(n-5)c'}{2}\right]^{-\frac{1}{n-4}}$.

Vi få för halfva omloppstiden af banan definita integralen

$$\frac{(n-2)(n-5)}{2a^{\frac{n-4}{2}}}\int_0^a\frac{r^{n-2}dr}{\sqrt{a^{n-4}-r^{n-4}}}=\frac{(n-2)(n-5)a^{n-1}}{2}\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\sin^{n-2}\Theta\cos\Theta d\Theta}{\sqrt{1-\sin^{n-4}\Theta}},$$

om $r=a\sin\Theta$. Vi se således, att omloppstiderna förhålla sig som $(n-1)$:sta potenserna af maximielongationerna [eller banlängderna, emedan origo är en likformighetspunkt för strömlinierna]. Samma sats bevisas på liknande sätt, om $4<n<5$. Men om $n<4$, äro strömlinierna ej slutna; här gäller satsen, att, om till 2 strömlinier i samma plan radii vectores skickas från origo,

tiderna att genomlöpa de motsvarande afskurna delarne förhålla sig som $(n-1)$:sta potenserna af de resp. strömliniernas minimiafstånd.

I 24 a) och 24 b) kan, om $k=k_1=0$, sferen med radien 1 tänkas som gränsyta. Om i förra fallet k_1 och i senare k ej försvinner, blifver gränssferens radie $e^{\frac{3}{2}k_1}$, $e^{-\frac{3}{2}k}$ resp., och rörelsens beskaffenhet har ej väsentligt ändrats.

Taga vi ekv. 24) under deras allmännaste form, beror det på antalet positiva rötter till $F(r)=0$, om vi hafva en, ingen eller två gränssferer; i senare fallet kunna de 2 rycka tillsammans i en dubbel, på hvilken vätskan befinner sig i hvila.

Af alla dessa rörelseförlopp är enligt ekv. 18) blott ett, som kan vidmakthållas af krafter med kraftfunktion, nemligen då $n=0$. Vi låta $k=k_1=0$ i 24) och få alltså med hänsyn till 22)

$$F=-\frac{r^2}{5},$$

$$\varsigma=-\frac{2}{5}\varrho z,$$

$$w=-\frac{4}{5}\varrho^2-\frac{2}{5}z^2.$$

Ur formlerna

$$\frac{d\varsigma}{dt}=\frac{\partial\varsigma}{\partial\varrho}\varsigma+\frac{\partial\varsigma}{\partial z}w,$$

$$\frac{dw}{dt}=\frac{\partial w}{\partial\varrho}\varsigma+\frac{\partial w}{\partial z}w,$$

erhålles

$$\frac{d\varsigma}{dt}=\frac{4}{5}\varrho^3,$$

$$\frac{dw}{dt}=-\frac{4}{5}z^3.$$

Om $\varphi=\frac{1}{5}(\varrho^4-z^4)=\frac{1}{5}r^2(\varrho^2-z^2)$, är

$$\frac{d^2\varrho}{dt^2}=\frac{d\varsigma}{dt}=\frac{\partial\varphi}{\partial\varrho},$$

$$\frac{d^2z}{dt^2}=\frac{dw}{dt}=\frac{\partial\varphi}{\partial z}.$$

I det nu anförda fallet, då krafterna hafva φ till kraftfunktion, får man tiden medelst 23) uttryckt i r som en elliptisk integral af enklaste slaget.

ZUR FRAGE ÜBER DIE CONSTITUTION DER AROMATISCHEN DIAZOVERBINDUNGEN

VON

C. W. BLOMSTRAND.

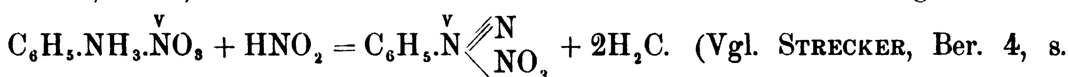


LUND 1893.
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Wenn ich, zunächst dazu veranlasst durch einige gelegentlich zu erwähnende Versuche unter Anwendung der in experimenteller Hinsicht so ungemein wichtigen GRIESS' schen Nitritreaction, hiermit auf diese schon vor längerer Zeit von mir berührte Frage zurückkomme, so geschieht es allerdings nicht nur ihrer selbst wegen, wie intressant sie auch an und für sich sein mag, sondern vor Allem wegen des nahen Zusammenhanges derselben mit chemischen Thatsachen und darauf beruhenden theoretischen Ansichten mehr allgemeiner Natur, welche, in verschiedener Weise beurtheilt, auch zu einer verschiedenen Auffassung der fraglichen Verbindungen Anlass geben können.

Zur näheren Characterisirung der Meinungsverschiedenheit bezüglich der Constitution der Diazokörper, wovon hier zunächst die Rede ist, erlaube ich mir aus dem über jedes Lob verdienstvollen Handbuche der Organischen Chemie von Prof. F. BEILSTEIN (Th. III, s. 1214) folgendes anzuführen:

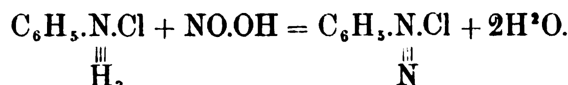
"KEKULÉ nimmt in den Diazosalzen nur dreiwerthigen Stickstoff an: $C_6H_5.N:N.R$, während BLOMSTRAND (Chemie der Jetztzeit, p. 272 und Ber. 8, s. 51) den Stickstoff des aromatischen Amins fünfwerthig annimmt:



$C_6H_5.NH_3.\overset{v}{N}O_3 + HNO_2 = C_6H_5.\overset{v}{N}\begin{smallmatrix}\equiv N \\ NO_3\end{smallmatrix} + 2H_2C.$ (Vgl. STRECKER, Ber. 4, s. 786; ERLENMEYER, Ber. 4, s. 1110). Das Verhalten der Diazozalze gegen Kaliumsulfit, wobei (z. B. aus Diazobenzolnitrat $C_5H_5N:N.NO_3$ und K_2SO_3) ein Sulfonsäurezalz $C_6H_5.N:N.SO_3K$ entsteht, welches durch Reduktionsmittel in ein Hydrazinsulfonsäuresalz $C_6H_5.NH.NH.SO_3H$ übergeht, das durch HCl in $KHSO_4$ und Phenylhydrazin $C_6H_5.NH.NH_2$ zerfällt, macht die Annahme von fünfwerthigem Stickstoff in den Diazosalzen sehr unwahrscheinlich. Man käme dann zu der für Phenylhydrazin unrichtigen Formel $C_5H_5.\overset{v}{N}H_2:NH$."

Ich sehe mich genöthigt, eingehender als das erste Mal, wo ich mich mehr beiläufig darüber äusserte, die Gründe anzugeben, welche meine mit derjenigen der im Obigen neben mir citirten Chemiker der Hauptsache nach völlig übereinstimmenden Auffassung von Anfang an veranlasst haben und immer noch die dafür bestimmenden sein müssen. Übrigens ist, wie es von selbst folgt, die Menge der rein experimentellen Data, welche zur gehörigen Berücksichtigung vorliegen, jetzt viel grösser, als sie noch damals sein konnte.

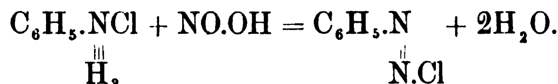
Die *Bildungsreaction* des Diazochlorides wäre nach dieser Auffassung am deutlichsten zu schreiben:



$$C_6H_5.\overset{\displaystyle N.Cl}{\underset{\displaystyle H_3}{\|\|}} + NO.OH = C_6H_5.\overset{\displaystyle N.Cl}{\underset{\displaystyle N}{\|\|}} + 2H^2O.$$

Die Reaction wäre allerdings so einfach, wie es nur möglich ist. Ohne jede sonstige Veränderung beschränkte sich das Ganze auf den Eintritt eines Atoms des dreiwerthigen Stickstoffs an den Platz von 3 At. Wasserstoff. Das Salz wäre seinem chemischen Baue nach, ganz wie es von Anfang an war, ein Ammoniumsalz.

Nach der gewöhnlichen Auffassung erhielte dagegen die Reaction folgenden Ausdruck:



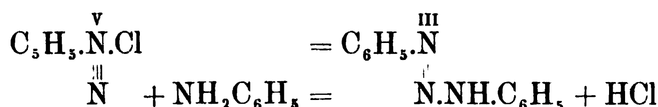
$$C_6H_5.\overset{\displaystyle NCl}{\underset{\displaystyle H_3}{\|\|}} + NO.OH = C_6H_5.\overset{\displaystyle N}{\underset{\displaystyle N.Cl}{\|}} + 2H_2O.$$

Unter Verschiebung der Atome würde also das Chlor seinen Platz verlassen um zum neueintretenden Stickstoff der salpetrigen Säure überzugehen, und dies, um ein Salz des 3-atomigen Stickstoffs zu bilden, eine besondere Art von Salzen, von denen wohl kaum anderswoher irgend eines mit Sicherheit bekannt ist. NH_2Cl wäre wohl, als erstes Stadium des Vertretens des Ammoniakwasserstoffes durch Chlor, unter den Gemengtheilen des gewaltsam explosiblen Chlorstickstoffes zu suchen (vgl. Millon u. a.), $NH_2.OH$ verhält sich einfach als Substitutionsprodukt des Ammoniakes, nicht als mit Säuren salzbildendes Hydrat des basischen Radicales NH_2 (z. B. Nitrat $NH_2.ONO_2$ entsteht nicht), während $NH_4.Cl$, als Salz im vollsten Sinne des Wortes, KCl und NaCl völlig nachahmt, und in ganz derselben Weise, wie $NH_3(OH)Cl$, auch das Phenyldiazochlorid $NC_6H_5N.Cl$ in allem und jedem sich einfach als Variation

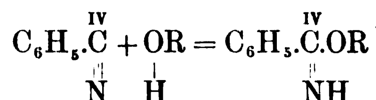
desselben Themas, d. h. als ein gewöhnliches Salz mit entsprechendem Nitrat, Sulfat u. s. w., verhält.

Diese *Azoammoniumsalze* sind mittlerweile aus leicht einzusehenden Gründen sehr unbeständig. Der 3-atomige Stickstoff passt schlecht als Vertreter von Wasserstoff im Ammoniumradicale. Entweder werden beim Zersetzen des Salzes die zwei Stickstoffatome gemeinschaftlich als freier Stickstoff (N:N) abgeschieden, oder es wird unter Anbindung eines neuen Gliedes eine besser passende Anordnung der Atome getroffen.

So wird z. B. bei Anlagerung des *Amidobenzols* die Reaction:



Es erinnert gewissermassen an die Pinner-sche Reaction:

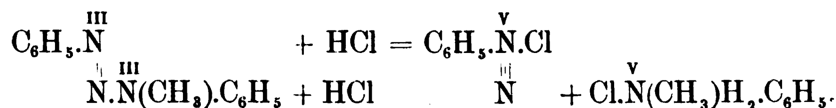


Eine bessere Anordnung kann vor der Hand nicht gefunden werden, wenn auch die neugebildete Base sehr schwach ist, so dass unter Mitwirkung der bedeutenden Schwerlöslichkeit derselben die Säure sehr leicht völlig wegfällt. Bei andauernder Einwirkung der Säure lässt sich jedoch nicht nur die Lage der Atome wesentlich verbessern, sondern auch unter ihrem Einflusse ein ganz normales Ammoniumsalz erhalten. Aus

$$C_6H_5.\overset{III}{N} : \overset{III}{N}.\overset{III}{N}H.C_6H_5 + HCl \quad \text{wird} \quad C_6H_5.\overset{III}{N} : \overset{III}{N}.C_6H_4.\overset{V}{N}H_3.Cl,$$

aus dem fast indifferenten *Diazoamidobenzol* das basische Azobenzolamid.

Es giebt doch jedenfalls auch ein en anderen Ausweg, die Ansprüche auf normale Salzbildung zu befriedigen, indem bei vorsichtiger Einwirkung von starken Säuren unter Wiederherstellung des Diazobenzoles das angelagerte Amid ohne weiteres abgespaltet wird, und zwar, wie sich leicht erklären lässt, am glattesten, wenn durch Eintritt eines Alkyles die Anilinseite des Zusammenhanges wegen so wie in positiver Kraft verstärkt wird (vgl. Friswell und Green, Ber. 19 s. 2034):



Das Chlor nimmt wie immer die 5-Atomigkeit des Stickstoffs in Anspruch. Der Wasserstoff der Säure supplirt gerade, was an der Anilinseite fehlt. Der Phenylstickstoff links braucht nur seine zwei ruhenden Valenzen thätig zu machen, während das zweite Stickstoffatom schon zur Hand ist, um das Ammonium auszufüllen [1]).

Von besonderem Intresse sind die entsprechenden *Phenol-reactionen*, weil hier, bei schwieriger eintretender Anbindung von Sauerstoff, auch der mächtige Einfluss des Kaliums in Frage kommen kann, indem bei Anwendung von Kaliumphenolat mit der Wegnahme des Chlors der Platz zur Anbindung unmittelbar geöffnet wird:

---

[1]) Die genannten Forscher fanden mit dieser Reaction, die Richtigkeit der gewöhnlichen, auch hier benutzten *Constitutionsformel des Diazoamidobenzols* bewiesen Es ist wohl kaum zweifelhaft, dass sie darin Recht hatten.

Wenn man für das Diazochlorid die Ammoniumformel annimmt, liegt es allerdings nahe zur Hand, wie z. B. Erlenmeier (Ber. VII s. 1110), Kolbe (Kurzes Lehrbuch 1883, auch bei dem Diazoamide dieselbe Annahme zu machen, nach der Formel: $C_6H_5\,\underset{\overset{|||}{N}}{N}.NH.C_6H_5$.

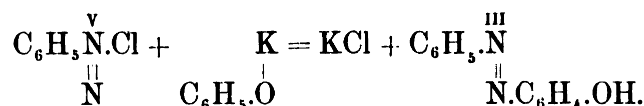
Ich habe doch meinestheils immer der gewöhnlich benutzten Kettenformel den Vorzug geben müssen, und zwar schon aus dem einfachen Grunde, dass es mir kaum berechtigt vorgekommen ist, in $NH.C_6H_5$ hinreichend negative Stärke vorauszusetzen, um, wie Chlor u. s. w., das angebundene Stickstoffatom 5-atomig wirken zu lassen. Ein entsprechendes Ammoniumanilat $\overset{V}{N}H_4.\overset{III}{N}H.C_6H_5$ liesse sich allerdings denken. Dies wäre jedoch, wenn es andere Möglichkeiten giebt wenig wahrscheinlich, und noch weniger wären es Ammoniumsalze, den Diazoamido-körpern entsprechend, worin ein Rest von Aethylamin $NH.C_2H_5$, sogar von Dimethylamin $N(CH_3)_2$, den Platz des Anilinrestes übernimmt. Der Vergleich mit den gewöhnlichen Substitutionsproducten des Anilins liegt unbedingt näher. Ganz anders bei $C_6H_5.\overset{V}{N}N.Cl$ in Vergleich mit $C_6H_5.\overset{V}{N}H_3.Cl$.

Die directe Entstehung aus 2 Mol. Anilin in freiem Zustande (nach dem ersten Versuche von Griess) erklärt sich auch sehr natürlich in dieser Weise, wenn man nur im Voraus weiss, dass die fragliche Verbindung existirt:



$$C_6H_5.NH_2 + NH_2.C_6H_5 + NO\,OH = 2H_2O + C_6H_5\,N{:}N.NH.C_6H_5.$$

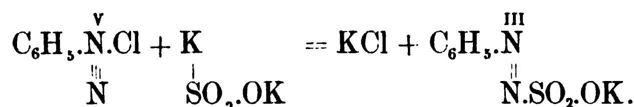
Die drei zur Wasserbildung nothwendigen Wasserstoffatome müssen aus beiden Moleculen geholt werden. Die Annahme scheint dann auch von selbst zu folgen, dass das substituirende Stickstoffatom in beide eintritt. Bei Gegenwart einer starken Säure, (vgl. z B. B. Fischer Ber. 17 s. 641) bleibt es zunächst bei der gewöhnlichen Diazoreaction stehen. Wenn aber die Säure (HCl, H_2SO_4) gegen die schwache Essigsäure ausgetauscht wird, so ist schon das zweite Molekul unverhindert, an der Reaction (dann natürlich unter Addition) theilzunehmen. Sogar die Essigsäure ist also nicht stark genug, um die Azoammoniumbindung vor Zersetzung zu bewahren Die Wahrscheinlichkeitsgründe sprechen also hier entschieden mehr für die Amido- als für die Ammonium-formel.



$$\begin{array}{llll} C_6H_5.\overset{V}{N}.Cl + & K = KCl + C_6H_5.\overset{III}{N} \\ \quad\;\; \| & \;| \qquad\qquad\qquad\quad\;\; \| \\ \quad\;\; N & C_6H_5.O \qquad\qquad N.C_6H_4.OH. \end{array}$$

Das Zwischenstadium $C_6H_5.N{:}N.O.C_6H_5$ scheint ganz übersprungen zu werden. Die sehr beständige Azobindung (mit dem gewöhnlichen wie Sauerstoff wirkenden Doppelatome Stickstoff) tritt ohne weiteres ein [1]).

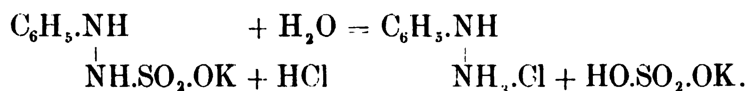
Der Übergang ist somit gegeben zu der noch reiner vorsichgehenden *Kaliumsulfitreaction:*



$$\begin{array}{llll} C_6H_5.\overset{V}{N}.Cl + K & = KCl + C_6H_5.\overset{III}{N} \\ \quad\;\; \| \qquad\; | & \qquad\qquad\qquad\quad\;\; \| \\ \quad\;\; N \quad SO_2.OK & \qquad\qquad\qquad N.SO_2.OK. \end{array}$$

Die Erregung zur Salzbildung wirkt also hier in Vergleich mit dem zuerst erwähnten Falle bei Anlagerung des Amidobenzoles in ganz entgegengesetzter Richtung ein. Die Stickstoffatome im neugebildeten Körper finden sich als ganz natürliche Glieder einer als entschiedenes Säureradical wirkenden Kette von Atomen, worin der 2-atomige Di-stickstoff als Bindeglied fungirt und der 6-atomige Schwefel dieselbe Rolle spielt, wie sonst der 4-atomige Kohlenstoff oder überhaupt die radicalbildenden mehratomigen Grundstoffe. Das Kalium des Sulfites hat sich auf zwei völlig neutrale Salze, das Chlorid und das Azosulfosalz, vertheilt.

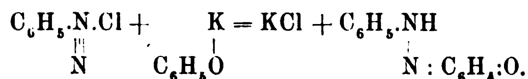
Wenn man nun ferner dieses Azosalz durch nascirenden Wasserstoff hydrirt uud dann auf das Hydroprodukt starke Salzsäure einwirken lässt, so muss sich endlich auch hier das Streben zur Ammonium-bildung unter Erhebung des in Reaction tretenden Stickstoffatomes zur 5-Atomigkeit geltend machen, nach der Formel:



$$\begin{array}{ll} C_6H_5.NH \qquad\qquad + H_2O = & C_6H_5.NH \\ \quad\;\; | & \quad\;\; | \\ \quad\;\; NH.SO_2.OK + HCl & \quad\;\; NH_3.Cl + HO.SO_2.OK. \end{array}$$

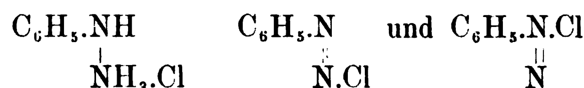
Aber, könnte man hier einwenden, dieses Zwischenstadium zwischen Diazochlorid und *Phenylhydrazin* mit der dabei angenommenen vorhergehenden Um-

[1]) Es ist natürlich für unseren Zweck von gar keiner Bedeutung, ob diese Formel die richtigere sei oder vielleicht eher die in späterer Zeit von Goldschmidt (z. B. Ber. XXIV s. 2300) vorgeschlagene, nach welcher die Azophenole Chinonkörper sein sollen, entstanden nach der Bildungsreaction:



$$\begin{array}{ll} C_6H_5.N.Cl + \quad K = KCl + & C_6H_5.NH \\ \quad\;\; \| \qquad\quad | & \quad\;\; | \\ \quad\;\; N \quad C_6H_5O & \quad\;\; N : C_6H_4{:}O. \end{array}$$

lagerung ist ja gar nicht von Nöthen. Statt E. Fischers Sulfitreaction, welche ihn zu seiner so überaus wichtigen Entdeckung des Phenylhydrazins führte, lässt sich ja fast ebenso gut die Reaction von V. v. Meyer unter direct vorsichgehender Reduction anwenden. Wenn aber somit das Hydrazinchlorid unmittelbar aus dem Diazochloride entsteht, so kann man wohl auch darin einen ebenso unmittelbaren Beweis finden für die gewöhnlich angenommene Zusammensetzung des Diazokörpers. Wir brauchen nur die Formeln zu vergleichen:



$$C_6H_5.NH - NH_3.Cl \qquad C_6H_5.N \equiv N.Cl \qquad \text{und} \qquad C_6H_5.N.Cl = N$$

Ich kann hierzu nur bemerken, dass ein Beweis, wie dieser, doch mehr scheinbar als wirklich sein muss. Von der Zusammensetzung des Hydroproductes wäre man wohl kaum berechtigt, auf diejenige des Diazochlorides selbst zurückzuschliessen.

Der Verlauf der Reaction kann nur etwa folgender sein. Das Chlor wird zunächst von dem Wasserstoff angegriffen und zur Salzsäure HCl überführt. Die Stickstoffatome können, von dieser abgesehen, nicht mehr Wasserstoff aufnehmen, als beiderseits die 3-Atomigkeit zulässt. Es wird dann eine Frage für sich, an welcher von beiden die Säure ihren am besten passenden Platz findet. Die Wahl wird leicht entschieden. Oder, wie es sich in Formeln ausdrücken liesse:



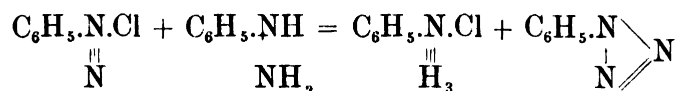
$$C_6H_5.\overset{V}{N}\overset{I}{Cl}\overset{III}{N} + 2H_2 = C_6H_5.\overset{III}{N}H(HCl)\overset{III}{N}H_2 = C_6H_5.\overset{III}{N}H.\overset{V}{N}H_3.Cl.$$

Dass sich die Säure, so zu sagen, eher rechts als links anlagert, oder dass die als Endresultat gegebene Formel die richtigere ist und nicht die dem Ausgangspunkte näher entsprechende $C_6H_5.\overset{V}{N}H_2Cl.\overset{III}{N}H_2$ (woraus doch immer mit KOH dasselbe $C_6H_5.NH.NH_2$ sich ergeben würde), muss einfach darauf beruhen, dass Ammoniak NH_3 stärker basisch wirkt als Anilin $C_6H_5.NH_2$. Der negative Einfluss des Phenylradicales macht sich ja übrigens auch darin geltend, dass Phenylhydrazin einsäurig, die Muttersubstanz (die Combination von zwei NH_3) zweisäurig wirkt. Wie also das Diazochlorid konstituirt sein mag, so muss als Hydroproduct dasselbe Phenylhydrazin entstehen [1].

---

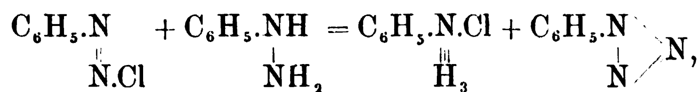
[1]) Ich glaube jetzt um so eher ohne Bedenken, wie es hier in Bezug auf die Deutung der Reactionen öfters geschieht, auf den Einfluss des so lange Zeit als veraltet und unnütz gerechneten electrochemischen Gegensatzes Rücksicht nehmen zu dürfen, nach-

Zu erwähnen übrig unter dieser Reihe von Umsetzungsreaktionen wäre zuletzt nur die unmittelbare *Zurückbildung des Anilines aus dem Diazochloride* beim Einwirken des soeben erwähnten Hydroderivates oder Phenylhydrazines:



Durch einfachen Austausch von N und H_3 werden zwei ganz normale Salze gebildet, das *Phenylammoniumchlorid* und das *Phenyltriazotat.* Dass die geschlossene Kette von drei Stickstoffatomen ebenso vollkommen als Haloridradical, wie das einfache H_4N als positives Metallradical, wirkt, ist uns jetzt aus den schönen Untersuchungen von CURTIUS hinreichend bekannt.

Schreiben wir dagegen nach der gewöhnlichen Formulirung des Diazochlorides:



so wäre allerdings der Übergang zum Anilinchloride bei weitem nicht so einfach und die Art der Substitution schwieriger zu verstehen.

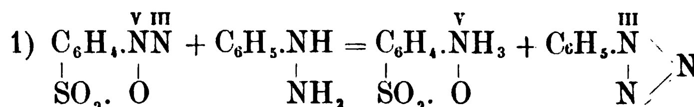
Das Spiel der zur Salzbildung erregenden Kräfte wäre hiermit beendet, der Ausgangspunkt wiederum erreicht worden.

Es muss doch hierbei daran erinnert werden, dass diese intressante Reaction auch so verlaufen kann, dass umgekehrt der Diazokörper auf Umkosten des Hydrazines in den Triazokörper übergeht.

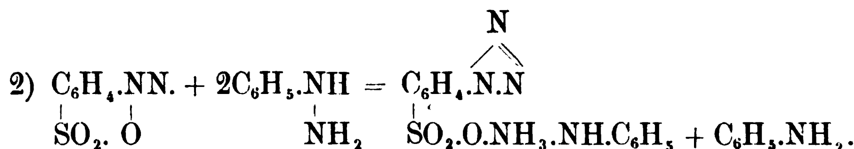
Bei dem im Obigen beispielsweise erwähnten einfachsten Falle lässt sich natürlich ein solcher Unterschied, wenn er auch vorhanden wäre, nicht experimentell nachweisen, weil beiderseits ganz dieselben Produkte, Triazobenzol und Anilin, entstehen würden. Aber nach den Ergebnissen der genauen Versuche von GRIESS, dem Urheber und Meister der Diazochemie, hat es sich gezeigt (Ber. 20, s. 1528), dass mit den freien Diazosulfonsäuren anstatt gewöhnlicher Diazobenzolsalze beide Reactionen neben einander vorsichgehen, oder nach der fraglichen Schreibweise auf einmal:

---

dem ein so hervorragender Vertreter der neueren Chemie, wie V. VON MEYER, so entschieden und mit so glänzendem experimentellem Erfolge, wie bei den Studien über das Benzylcyanid (Phenylcyanmethan) und ähnliche Körper, als Vorkämpfer für die Anerkennung desselben aufgetreten ist.



und

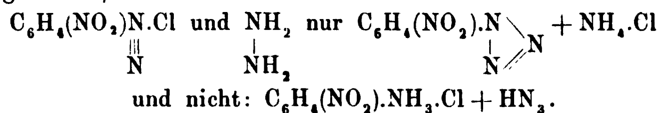


Dass aus rein praktischen Gründen (wegen der Schwerlöslichkeit des entstehenden Salzes) Phenylhydrazin in Überschuss (etwa 3 statt 2 Mol. auf 2 Mol. Sulfonsäure) angewandt wurde, könnte allerdings als besondere Ursache dieses letzteren Vorganges gerechnet werden, in dem das schwach basische NN dadurch aus der Bindung an dem Schwefelsäuretheile gelöst wird und sich dann mit besonderer Vorliebe zu dem viel beständigeren N^3 (Triazot) suppliren muss, wodurch andererseits die negative Stärke der Säure dermassen gehoben wird, dass sogar kochende Salzsäure nicht die Base abzuscheiden vermag [1]).

In nahem Zusammenhange hiermit mag ebenso an eine andere Beobachtung von Griess (Ber. XV s. 2184) erinnert werden, nach welcher auch die einfachen Amidobasen in Form von Chloriden nach verschiedenen Richtungen auf Diazosulfonsäuren reagiren können. So ergiebt sich z. B. aus Diazosulfanilsäure und Anilinchlorid auf einmal theils, wie es für die vorliegende Frage

---

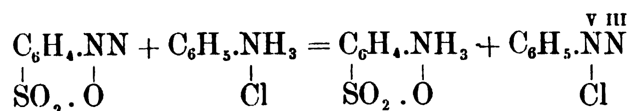
[1]) Ehe noch dieser Aufsatz zum Druck befördert war, ist über eine Arbeit von Noelting und Michel (Ber. 1893 s. 88) mitgetheilt worden, womit die Verf. sich die intressante Aufgabe gestellt haben, die fragliche Reaction, aber mit dem einfachen Hydrazine statt mit Phenylhydrazin, näher zu studiren. Es hat sich gezeigt, dass dieselbe dabei nur in der zuletzt erwähnten Richtung verlauft. Z. B. aus Diazonitrobenzol und Hydrazin wird nur Triazonitrobenzol und Ammoniak, nicht Nitranilin und freie Triazosäure erhalten, oder in Formeln ausgedrückt, aus:



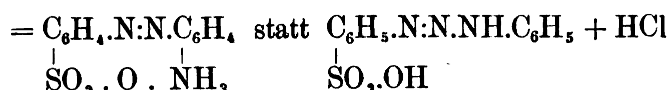
und nicht: $C_6H_4(NO_2).NH_3.Cl + HN_3$.

Dass die freie Triazosäure ein gewaltsam explosiver, das Triazonitrobenzol dagegen ein relativ sehr beständiger Körper ist, während andererseits das Ammoniak viel entschiedener basisch wirkt als Nitranilin, könnte wohl, beiläufig gesagt, diesen Verlauf der Reaction als ganz natürlich erscheinen lassen, während es doch andererseits nicht ganz undenkbar wäre, dass die Reaction, in alkalischer statt in essigsaurer Lösung (mit 2KOH) ausgeführt, wegen der viel grösseren Beständigkeit des Kaliumtriazotates sich auch umkehren liesse.

von besonderem Interesse ist, unter einfachem Austausch von N und H[3] Sulfanilsäure und Diazobenzolchlorid:

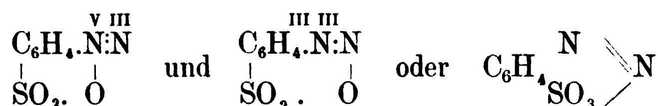


theils unter sonst gewöhnlicher Addition und hier leicht erfolgender Umlagerung Amidoazobenzolsulfonsäure:



Die kettenbildende Triazogruppe entspricht augenscheinlich viel weniger der besonderen Natur des Grundstoffes, als, wie im vorigen Falle, die ringförmig geschlossene, während andererseits der stark negative Theil des Ganzen die Umsetzuug zur normalen Ammoniumbase wesentlich erleichtern muss.

In Bezug auf die somit bereits angeführten *Diazosulfonsäuren* verdient es besonders bemerkt zu werden, dass von den beiden nach den verschiedenen Auffassungsweisen geschriebenen Formeln, wie für die schon beispielsweise erwähnte Diazosulfanilsäure:



die letztere, so viel ich finden kann, wenigstens nicht einfacher und natürlicher die zahlreichen Umzetzungsreaktionen dieser wichtigen Körperklasse erklärt, als jene den gewöhnlichen Ammoniumsalzformeln entsprechende.

Dass, wie schon für die Diazoderivate angenommen worden ist, die *Amidosulfonsäuren* selbst als *innere Salze* zu betrachten sind, kann wohl jedenfalls als hinreichend bewiesen angesehen werden. Z. B. der bekannte Indifferentismus des Taurins wird ja nur so in einfacher Weise erklärt. Die freie Sulfanilsäure lässt sich ja (vgl. Nietzki Ber. 17 s. 707) in keiner Weise durch Essigsäure in ein Acetylderivat überführen, wohl aber wenn zuerst durch Alkali die innere Bindung gelöst und das Amid als solches zugänglich gemacht wird, d. h. in Formeln ausgedrückt, wenn die Säure nicht auf $\underset{SO_2\,.\,O}{C_6H_4.\overset{v}{N}H_3}$,

sondern auf $C_6H_4.\overset{III}{N}H_2$, also nicht auf 5-werthigen sondern auf 3-werthigen
$SO_2.O.Na$

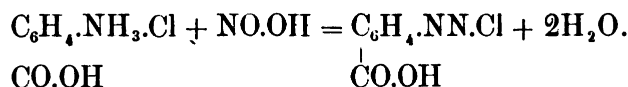
Stickstoff zu wirken hat.

Die Ursache dieses Verhaltens wäre natürlich in der hervorragenden Stärke der Schwefelsäure zu suchen.

Die vollkommene Übereinstimmung in Bezug auf die chemische Thätigkeit zwischen den aromatischen Amidosalzen und den entsprechenden Diazosalzen macht sich also auch hier in vollstem Masse geltend. Auch das stickstoff-substituirte Ammoniumsulfat: $C_6H_4.N{:}N$ wird nicht durch andere Säuren in
$SO_2.\ O$

fraglicher Weise (unter Bildung eines Salzes der Säure) zersetzt.

Ganz anders bei den übrigens den Amido- und Diazo-sulfonsäuren so nahe stehenden *Amido-* und *Diazo-karbonsäuren.* Die Kohlensäure ist allzu schwach, um der inneren Salzbildung irgend eine Festigkeit zu geben. Die Diazoreaction wird also ganz dieselbe, wie bei den einfachen, unerlässlich an einer Säure gebundenen Amidobenzolen:



$$C_6H_4.NH_3.Cl + NO.OH = C_6H_4.NN.Cl + 2H_2O.$$
$$CO.OH \qquad\qquad CO.OH$$

Das Salz $C_6H_4.NH_3$ wird sogleich zersetzt.
$CO\ .\ O$

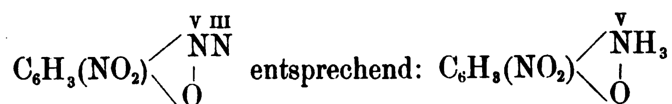
Es wurde bekanntlich früh bemerkt, dass die *Diazophenole* darin den Diazosulfonsäuren ähneln können, dass sie "im freien Zustande" und nicht als Säureverbindungen auftreten. Sind aber die Verhältnisse dieselben, mögen sie wohl auch auf Ursachen ähnlicher Art beruhen und also auch hier auf das Vorhandensein von *innerer Salzbildung* hinweisen.

Es scheint auch ausser Zweifel zu sein, dass nur die entschieden als Säuren wirkenden Phenole sich bezüglich der Diazoreactionen wie die Sulfonsäuren verhalten, die schwächer negativen dagegen ganz wie die Aniline selbst. Die verschiedenen Phenole zeigen also unter sich dieselben Unterschiede, wie die im Vorigen in Bezug auf die unter sich verglichenen, Sulfon- und Karbon-säuren, angeführten, wenn auch aus leicht einzusehenden Gründen weniger scharf hervortretend. Die negative Thätigkeit macht sich in sehr wechselnder Stärke geltend.

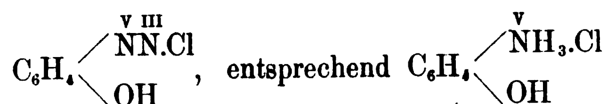
Ich kann nicht umhin daran zu erinnern, dass die *nitrirten Diazophenole* von den Diazokörpern überhaupt die zuerst bekannten waren. Das Studium des Verhaltens von Binitro- und Nitro-amidophenol zur salpetrigen Säure, an KOLBES Laboratorium in Marburg 1860, wurde also der Ausgangspunkt für die ungemein grosse Zahl von meisterhaft ausgeführten Untersuchungen auf dem Gebiete der Diazochemie, womit P. GRIESS die Wissenschaft bereichert hat. Der Zufall, dass eben diese Körper die ersten wurden, wäre allerdings, sowohl wegen der leichten Darstellung wie der gut markirten Eigenschaften, als besonders glücklich zu nennen. Der Zusammensetzung nach entsprachen sie den freien Phenolen mit 2H durch 2N ersetzt, wie $C_{12}H_3(NO_4)N_2O$, HO oder nach Atomen empirisch: $C_6H_3(NO_2)N_2O$ (Phenol C_6H_6O).

Folgten so Diazoderivate des Anisols (GRIESS 1864), auch leicht, aber als Nitrat u. s. w., erhalten. 1868 gelang es RUDOLPH SCHMITT, gleichzeitig mit GRIESS der Marburgerschule angehörend, übrigens auch Entdecker der Diazobenzolsulfonsäure, wenn auch weniger leicht, den einfachen Phenol zu diazotiren, ebenfalls in Form von Salz mit starken Säuren.

Die Formeln laut der hier fraglichen Auffassung ergeben sich nach dem oben Bemerkten von selbst. Die stark negativen Phenole geben innere Salze, die schwächer negativen keine oder jedenfalls sehr unbeständige. Wir erhalten also Z. B.:



Ebenso noch mehr bei Gegenwart von $2NO_2$, $Cl(NO_2)$, auch von Salzbildern allein, wie Cl_2, Br_2, ClBr u. s. w. Dagegen:



und natürlich noch entschiedener:



Dass Diazosalze, wie das zuletzt angeführte Äthersalz, nicht nur die in dieser Form allein möglichen, sondern auch leichter darstellbar sind als die reinen Phenolderivate, erklärt sich ohne weiteres aus dem Einflusse des Alky-

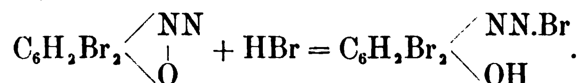
les zur Erhebung sowohl von der Stärke des Positiven, wie von der Festigkeit der Bindung.

Aus dem Verhalten beim Diazotiren würden wir also, beiläufig gesagt, auf die Constitution der freien Phenole in Bezug auf die Vertheilung ihrer Wasserstoffatome zurückschliessen können und demnach Z. B.:



für die mit aller Wahrscheinlichkeit richtigen Ausdrücke halten.

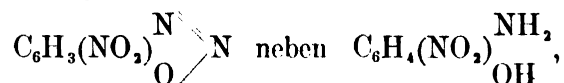
Dermassen entschieden geltend, wie bei den Sulfonsäuren, wäre doch allerdings im letzteren Falle die gegebene Formel nicht. Wie die durch Eintritt von Chlor, Brom und vor Allem Nitryl mehr negativ gemachten Amidophenole neben den wohl characterisirten und leicht entstehenden Alkalisalzen doch immer noch mit starken Säuren, wenn auch sehr unbeständige Salze geben, so zeigt es sich auch, dass bei den entsprechenden Diazokörpern die Verhältnisse ganz ähnlicher Art sind. So lässt sich z. B. beim Diazobibromphenol durch rauchende Bromwasserstoffssäure das innere Phenolsalz in ein gewöhnliches Bromsalz überführen, nach der Formel:



Dass Diazonitrophenol "in kalter Salzsäure und Schwefelsäure leichtlöslich ist", deutet nicht unwahrscheinlich auf dieselbe Umsetzung hin. Die grössere Beständigkeit des Binitrodiazophenoles ("sehr beständig gegen starke Säuren") ist nach dem oben angeführten von selbst gegeben, ohne Rücksicht darauf, dass die gegenseitige Stellung von N und OH im Benzolkomplexe als solchem auch auf diese Verhältnisse Einfluss üben kann.

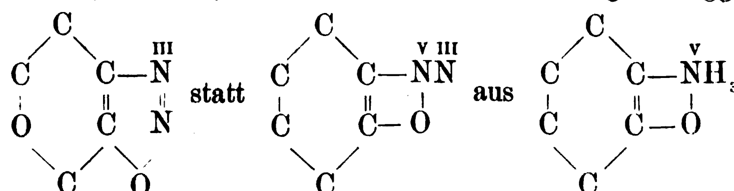
Die gewöhnlichen Wasserstoff- und die Stickstoffammoniumsalze entsprechen sich also hier wie sonst vollständig. Gäbe es nicht andere und zwar noch mehr zwingende Gründe für die Annahme eines ähnlichen chemischen Baues, so könnte allerdings schon in dem ähnlichen chemischen Verhalten hinreichender Anlass dazu gefunden werden.

Schreibt man dagegen nach gewöhnlicher Formulirung z. B.

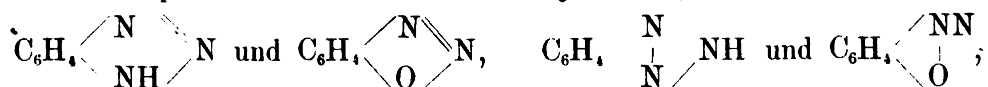


so findet sich wohl eigentlich gar kein weiterer Grund zu dieser nahen Übereinstimmung in der Formel ausgedrückt.

So könnte es gewissermassen eigenthümlich scheinen, dass auch die *Diazoderivate der Orthoamidophenole*, welche in freiem Zustande auftreten, bei solchem Baue das chemische Verhalten der Diazokörper zeigen können, weil sich in diesem Falle eine regelmässig geschlossene und gerade 5-gliedrige Kette ergeben würde, oder nach den in gewöhnlicher Weise vollständig ausgeführten Structurformeln (mit NO_2, Br_2 u. s. w. der Kürze wegen weggelassen):



Bei einem nach der ersten Formel zusammengesetzten Körper (man könnte sagen nach WIDMAN, Phendiazoxole) wäre es allerdings kaum zu erwarten, dass z. B. beim Einwirken von starker Salpetersäure oder Bromwasserstoffsäure H und NO_3 oder H und Br zwischen O und N unter Bildung eines ganz normalen Nitrates oder Bromides eintreten können, wie es z. B. nach den Untersuchungen von BÖHMER (J. f. pr. Ch. B. 24 s. 460), wenigstens das Bromid betreffend, sowohl für das Para-, wie für das "weniger beständige" Ortho-bibromderivat nachgewiesen worden ist. Mit Wasser zersetzt sich das Salz, HBr wird abgeschieden und die geöffnete Kette wiederum geschlossen, Verhältnisse, die sich überhaupt wenigstens mehr ungezwungen durch die einfache Ammoniumformel zu erklären scheinen. Es wäre übrigens, beiläufig gesagt, nicht undenkbar, dass beide Formen neben einander existiren könnten, gleichwie man schon bestimmten Anlass gefunden hat, *Azimide* verschiedenen Baues neben einander anzunehmen (Zincke Ber. 23 s. 105 Ref).. Gewissermassen einander entsprechend wären die Formeln jedenfalls, nämlich:

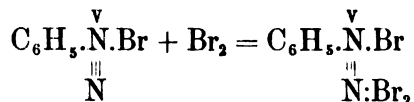


wenn auch allerdings viel weniger vollständig im letzteren Falle, weil dort im Sauerstoffkörper die Stickstoffatome eine ganz andere Rolle spielen, als um, wie sonst, den Aufbau geschlossener Ketten zu ermöglichen, bei welchen regelmässig Salze mit Säuren entstehen, indem ein 3-werthiges Stickstoffatom sich

durch H oder R zu Ammonium supplirt, während hier das gesuchte Ammonium schon fertig vorliegt.

Unter den mehr bemerkenswerthen Diazokörpern wäre endlich auch die *Diazoperbromide* kurz zu erwähnen.

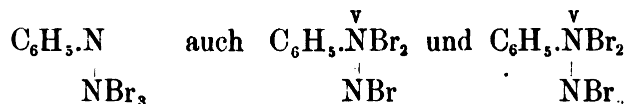
Die einfache Bildungsreaction wäre (vgl. auch ERLENMEIER l. c):



$$C_6H_5.\overset{v}{N}.Br + Br_2 = C_6H_5.\overset{v}{N}.Br$$

Es würden also unter der Voraussetzung, dass die gegenseitige Stickstoffbindung unverändert bleibt, beide Stickstoffatome 5-werthig wirken. Die Ammoniakvalenzen werden augescheinlich nur sehr schwierig von dem negativen, aber doch nicht besonders stark negativen Brom vertreten. Der 3-atomige Stickstoff steht in der Mitte zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff.

Nach der gewöhnlichen Formulirung des Diazobromides wäre unter derselben Voraussetzung gewissermassen Anlass zu erwarten, dass neben



entstehen könnten, was jedoch nicht vorgekommen ist. Isomere, so wie ein Perbromid mit 5Br, fehlen. Es bleibt wohl kaum etwas anderes übrig, als die hinzugekommenen Bromatome als molekular angelagert zu betrachten.

Der Vorzug der Ammoniumformel in diesem Falle wäre also die näher liegende atomistische Erklärung für die Bindung der Haloidatome, wenn wir auch bei Körpern dieser Art wohl immer schwierig über die Grenzen des bloss mehr oder minder Wahrscheinlichen gelangen können.

Es mag zuletzt des Vergleiches wegen ganz beiläufig bemerkt werden, dass natürlich die *Diazoverbindungen der Methanreihe*, in Bezug auf welche CURTIUS dasselbe gethan hat wie GRIESS für die aromatischen, mit der hier vorliegenden Ammoniumfrage gar Nichts zu thun haben. Bemerkenswerth ist übrigens, dass, streng genommen, nur die Diazokörper von CURTIUS den von GRIESS gegebenen *Namen* als Substitutionsproducte mit 2N statt 2H wirklich verdienen. Hierauf einiges Gewicht legend, könnten wir also neben den beständigen *Azo*-körpern die leicht zersetzbaren *Diazo*- und *Azoammonium*-körpern zu unterscheiden haben, nach den Formeln:



und zwar nach einander, wie aus den Formeln folgt, ganz indifferente, schwache Säuren (durch den Wasserstoff des CH zwischen zwei negativen Nachbarn, CO und N_2) und entschiedene Basen (Ammoniumbasen), mit Säuren Salze bildend.

Ohne Rücksicht auf die, wie ich gern zugebe, allzu weite Ausdehnung des im Vorigen Mitgetheilten, giebt es wohl Anlass genug zu dem Einwande dagegen, dass es ganz überflüssig gewesen wäre, alle diese schon im Voraus gut bekannten Reactionen von neuem in Formeln auszuführen. Ich sah mich jedoch dazu genöthigt, weil es mir sonst nicht möglich gewesen wäre, mit gehöriger Schärfe die in Rede stehende Auffassung auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen und somit auch die nöthigen Belege dafür zu bringen, dass ich darin gar keine Veranlassung gefunden habe, die volle Berechtigung der für verschiedene Derivate der Diazosalze angenommenen Formeln mit *3-atomigem Stickstoff* zu bezweifeln, indem sich auch bei Voraussetzung dieser Auffassung dieselben Formeln mit Nothwendigkeit von selbst ergeben. Es handelt sich ja überall nur darum, dass die so ungemein leicht beweglichen Stickstoffatome des *Azoammoniums*, je nach dem verschiedenen Einflusse von Aussen her eine für die Verhältnisse mehr geeignete Stellung einnehmen, als die von Anfang an gegebene.

Es liegt also gar nichts Widersprechendes darin, dass, z. B. bezüglich der Sulfitreaction, im Anfangsgliede (dem Diazochloride) der Anilinstickstoff (es könnte heissen der α-Stickstoff) ammoniumbildend wirkt, während dagegen im Endprodukte der Reactionen oder dem unter Einfluss von Säure und Wasserstoff entstehenden Hydrazinchloride der β-Stickstoff (der von der salpetrigen Säure herrührende) nicht nur dieselbe Rolle übernimmt, sondern auch, als völlig normal an Wasserstoff gebunden, derselben viel besser entspricht.

Weil also ein Fall vorliegt, wo sich die Atome nicht nur leicht umlagern können, sondern vielmehr umlagern müssen, so möchten sich wohl kaum hinreichende Gründe finden für den anfangs citirten Ausspruch, dass man nach mei-

ner Auffassung des Diazochlorides zu der unrichtigen Formel des Phenylhydrazines $C_6H_5.\overset{V}{N}H_2:\overset{III}{N}H$ kommen würde.

Dass sich die anfängliche 5-Atomigkeit des Stickstoffs unter allen Umständen bleibend erhalten soll, kann allerdings nicht als eine Forderung der Ammoniumtheorie ($\overset{V}{N}H_4.Cl$ statt $\overset{III}{N}H_3 + HCl$), wie sie jetzt genommen wird, angesehen werden [1]). Es handelt sich ja dabei eben um die wechselnde in

---

[1]) Mit der Entscheidung der alten Streitfrage aus dem ersten Drittel unseres Jahrhunderts wegen der *Ammoniak-* und der *Ammonium-theorie* zum Vortheile der letzteren wird wohl überhaupt ganz dasselbe gethan, als wenn es sich nach jetziger Ausdrucksweise um die Anerkennung der *Fünfwerthigkeit des Stickstoffs* handelt. Hier wie dort und in ganz derselben Weise treten auch *qvalitative* Beziehungen mit ins Spiel, welche auf die Fünfatomigheit nothwendigerweise einen beschränkenden Einfluss ausüben müssen.

Auf dem Grade und der besonderen Art dieser Beschränkung muss es nun beruhen, ob wirklich, wie z. B. schon Strecker (Ber. 4, s. 784) zuerst annahm, aus der Formel $C_6H_5.\overset{V}{N}:\overset{III}{N}.Cl$ des Diazochlorides auch die Formel $C_6H_5.\overset{V}{N}H_2:\overset{III}{N}H$ für das Hydroproduct gefolgert werden muss. Über den wahrscheinlichen näheren Verlauf des Reductionsprocesses habe ich mich schon früher (s. 6) geäussert. Hier nur einige Worte über die Sache im allgemeinen.

Mit der Annahme von der Ammoniumformel NH_4Cl statt $NH_3 + HCl$ wird als thatsächlich bewiesen angenommen, dass, wenn sich eine Säure (HCl, HNO_3 u s. w.) zu Ammoniak addirt, ein neues selbstständiges Molekul entsteht, in dem, wie es jetzt heissen kann, der Stickstoff, ausser den drei in Ammoniak wirksamen, zwei vorher unthätigen Valenzen, also insgesammt fünf, zur Thätigkeit kommen lässt. Weil nur Säuren, und desto entschiedener, je stärker sie sind (H.OH also viel weniger als HCl) diese Veränderung bei Addition hervorbringen, ist es demnach eine Thatsache, dass bei dieser normalen Salzbildung die fünfte Einheit *negativ* gegen die anderen als positiv sein soll. Oder mit anderen Worten, während NH_5 und NCl_5 fehlen, ist NH_4Cl ein qvalitativ wie qvantitativ abgeschlossenes Ganzes, ein typisches Salz. — Auch in solchen besonderen Fällen, wo der Stickstoff, auch 5-atomig wirkend, als Bindeglied fungirt (wie bei verschiedenen Metall-ammoniakbasen, vielleicht auch bei gewissen complicirten Ringsystemen) kann nicht bezweifelt werden, dass dasselbe Gegensatzverhältniss, wenn auch weniger direct, sich geltend macht.

Das Fremdartige und Ungewöhnliche in dem hier fraglichen Falle von Salzbildung, d. h. bei den Diazosalzen als Azoammoniumsalze aufgefasst, findet sich augenscheinlich darin, dass das *vierte* bewegliche Wasserstoff- (oder Alkyl-) atom, das wir sonst immer nach Belieben (in unseren Formeln) dem Säureradikale oder dem Stickstoff zurechnen *können*, hier gänzlich fehlt. So bald aber das für drei H wirkende N selbst Wasserstoff aufnimmt, verändern sich sogleich die Dinge und die alte Frage NH_4Cl oder $NH_3 + HCl$, tritt wiederum hervor. Fehlt HCl oder etwas Ähnliches, kommt 5-Atomigkeit überhaupt nicht in Frage.

Wenn dagegen mit der Formel $C_6H_5.\overset{III}{N}\cdot\overset{III}{N}.Cl$ in Gegensatz zu $C_6H_5.\overset{V}{N}\overset{III}{N}.Cl$ die 5-Atomigkeit des Stickstoffs gelegentlich nicht anerkannt wird, so hat dies natürlich an und für

geradem Gegensatz zu der konstanten Sättigungskapacität. Wenn das negative Glied nicht mehr da ist, so muss auch die 5-Atomigkeit aufhören. Übrigens wäre wohl auch, das Verbleiben der 5-Atomigkeit angenommen, von vornherein sehr unwahrscheinlich, dass bei vollständiger Hydrirung der Stickstoffatome die Veränderung beim Überführen der dreifachen Bindung in die doppelte stehen bleibe.

Aber schon all zu viel hierüber. Ganz abgesehen davon, dass es für den gewöhnlichen rein practischen Gebrauch der Formel $C_6H_5NN.Cl$, gleich wie z. B. bezüglich der vierten Valenz beim Benzole, wie bei SO_4 statt $SO_2.O_2$, PO_4 statt $PO.O_3$ u. s. w., ziehmlich gleichgültig ist, wie man sich die Art der Bindung völlig rationel denken soll, brauche ich wohl kaum zu sagen, dass ich von Anfang an keineswegs eine Theorie der Diazokörper beabsichtigt habe, sondern ganz einfach die Anwendung auf einen sehr ungewöhnlichen Fall von der von Alters her gegebenen Erfahrung über die Verbindungsgesetze des gewöhnlichen mit Wasserstoff *salzbildenden Stickstoffs.*

Die Formel $C_6H_5\overset{v}{N}\begin{matrix}\diagup Cl \\ \diagdown\!\!\diagdown\!\!\diagdown N\end{matrix}$ wäre nach dieser Erfahrung völlig normal, die Formel $C_6H_5.\overset{III}{N}:\overset{III}{N}.Cl$ nach dem uns sonst über den 3-werthigen Stickstoff bekannten, als Körper mit Eigenschaften eines gewöhnlichen Salzes, dagegen ganz abnorm, während gegen Formeln, wie $C_6H_5.N:N.C_6H_5$, $C_6H_5.N:N.NH.C_6H_5$ u. s. w. von diesem Gesichtspunkte aus gar nichts einzuwenden ist. Warum sollte nicht der 3-atomige, wie in besonderen Fällen auch der 5-atomige Stickstoff Ketten bilden können, wie es für den so nahe verwandten Kohlenstoff nur in viel höheren Grade so bezeichnend ist?

Das für den Stickstoff vor Allem characteristich Auszechnende ist bekanntlich seine ungewöhnlich scharf ausgesprochene Fähigkeit *Radicale* zu bilden, in dem bei voller Sättigung von den fünf Angriffspunkten der fünfte electrochemisch entschieden anders wirkt als die anderen, welche gemeinschaftlich das in

---

sich gar nicht in gewöhnlicher Weise mit der Ammoniak- in Gegensatz zu der Ammoniumtheorie zu thun. Es werden nur Eigenschaften bei dem dreiwerthigen Grundstoffe in Anspruch genommen, die, als speciel für den 5-werthigen bezeichnend, er sonst nicht oder kaum bemerkbar zu erkennen giebt.

Die Formel $C_6H_5.NH_2:NH$ für das *Phenylhydrazin* wäre also ebenso wenig mit dem Ammonium- wie mit der Amido-formel des Diazochlorides vereinbar, weil sie schon für sich genommen den allgemeinen Verbindungsgesetzen des Stickstoffs allzu schlecht entspricht.

entgegengesetzer Richtung wirkende Radical bilden. Beim 3-atomigen Grundstoffe macht sich eine solche Verschiedenheit nicht geltend. Die drei Angriffspunkte scheinen ganz einerlei Art zu sein.

Wie in so vielen anderen Fällen treten also auch hier die *verschiedenen Modificationen* des Grundstoffes (nach der sonst gewöhnlichen Benennungsweise *Azotosum* und *Azoticum*) scharf markirt, wenn auch ausnehmend leicht in einander übergehend, neben einander auf. Der 5-atomige Stickstoff ist etwas ganz anderes als der 3-atomige, die Bindungsgesetze, die Eigenschaften der Verbindungen ganz andere als bei diesem.

Um diese Verhältnisse augenfälliger hervortreten zu lassen, könnte man, wie es in ähnlichen Fällen jetzt öfters geschieht, die sog. *geometrische Ausdrucksweise* benutzen.

Wenn man als Zeichen für die Valenzen eines Grundstoffes von einem Punkte (dem Atome) ausgehende *Linien* anwendet, so wären beim Stickstoff unter seinen fünf Linien die drei als symmetrisch vertheilt im Horizontalplane, (oder ungefähr darin), die zwei als im Vertikalplane nach oben und unten gerichtet zu denken. Es wäre dies in jedem Falle für die Auffassung der Stickstoffvalenzen grundlegend.

Bei mehrwerthigen Grundstoffen lässt sich nun die Sache auch so nehmen dass man eine der Zahl und der vorausgesetzten Richtung der Valenzen entsprechende *Figur* als Ausdruck für die fragliche Thätigkeit gelten lässt. Wie für den *Kohlenstoff* das *Tetraëder*, so würde sich demnach für den *Stickstoff*, je nachdem man nach Ecken oder nach Flächen [1]) rechnen will, ent-

[1]) Diese Art zu rechnen (nach den Flächen) kann bisweilen Vortheile bieten, wenn man sich überhaupt die Aufgabe stellt, auch bei wechselnder Sättigungskapacität die chemischen Verbindungsgesetze eines Grundstoffes in derselben Weise anschaulich zu machen, wie wenn man den Kohlenstoff mit seinen vier, einander ganz ähnlichen Verwandtschafteinheiten als reguläres Tetraeder auffasst. In diesem besonderem Falle ist es natürlich vollkommen gleichgültig, wie man sich die Sache denkt. Flächen und Ecken entsprechen sich vollständig und, mag man die Valenzlinien hier oder dort ausmünden lassen, tritt immer dasselbe Tetraëder hervor. In anderen Fällen nicht so. Z. B der 5-Flächner mit 5 Ecken lässt sich als Ausdruck für den Stickstoff (sei es nur nach Flächen oder nur nach Ecken gerechnet) nicht anwenden, während die dazu besser passenden Figuren entweder bei 5 Flächen

weder eine *dreiseitige Doppelpyramide* oder ein *Fünfflächner* mit zwei paralellen Seiten als Ausdruck ergeben. Mit besonderer Rüchsicht auf die unverkennbare nahe Analogie mit dem Kohlenstoff könnte man ferner diese Figuren in Bezug auf die Richtung der Valenzlinien genauer so bestimmen, dass man sie, wie es heissen könnte, als unmittelbar aus einem regulären Tetraëder hergeleitet ausieht, in dem entweder eine der vier Flächen desselben durch eine Ecke, d. h. eine dreiseitige Pyramide, oder umgekehrt eine der vier Ecken durch eine mit der entgegenstehenden paralelle Fläche ersetzt wird, eine Veränderung, auf der dann Alles beruht, was doch immer in fraglicher Hinsicht so wesentlich Stickstoff von Kohlenstoff unterscheidet.

Man erhielte also in Zeichnung ausgeführt:

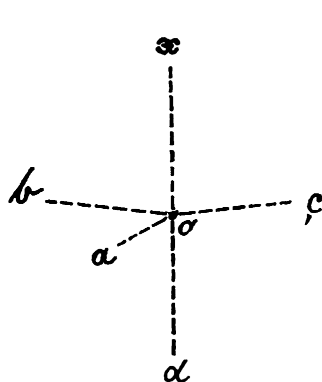


Fig. 1.

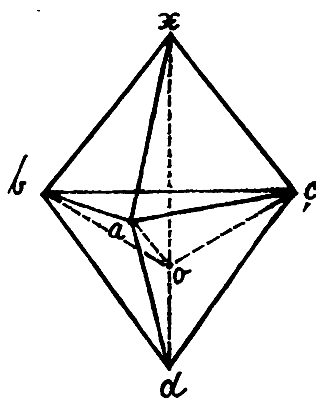


Fig. 2.

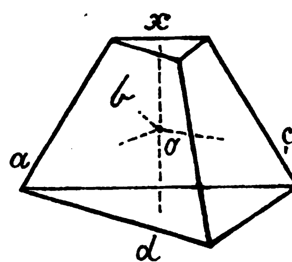


Fig. 3.

Jede weitere Erklärung der Figuren wäre überflüssig. Ich bemerke nur, dass, wenn, wie im Fig. 1, die Beziehungen zum Kohlenstoff ausser Acht gelassen wären, in der Eckenfigur (2) die mittleren Valenzlinien einen weniger tief liegenden Ausgangspunkt (o) gehabt hätten, während andererseits die Flächenfigur ein regelrecht dreiseitiges Prisma mit Endflächen geblieben wäre. Welche von beiden man zur Demonstration benutzt, ist für die hier vorliegende Frage

---

6 Ecken oder bei 5 Ecken 6 Flächen haben, also in den beiden Fällen ganz verschieedenes Aussehens sind. In ähnlicher Weise bei 6 und 7 Angriffspunkten.

Ich will hierbei nicht unerwähnt lassen, dass sich Dr. H. Löndahl hier mit der praktischen Anwendbarkeit dieser sonst kaum in Frage kommenden Ausdrucksweise (nach Flächen) für besondere Zwecke mehr eingehend beschäftigt hat. Meinestheils habe ich natürlich nichts anderes abgesehen, als meine Auffassung von der allgemeinen Natur des Stickstoffs möglichst deutlich anzugeben.

ohne jede Bedeutung. Ich werde im folgenden die Flächen, in deren Mitte die Angriffspunkte gedacht werden, weil die Verschiedenheit der Valenzen hier am augenfälligsten hervortritt, zunächst berücksichtigen.

Die *drei*, in jedem Falle thätigen oder *niemals ruhenden* Valenzen des *drei-atomigen* Stickstoffs (in den Figuren mit a b c bezeichnet) wären also nach der für die Zeichungen bestimmenden Annahme ganz derselben Art, wie die drei entsprechenden beim Kohlenstoffe, vor Allem mit den Richtungslinien der Valenzen in derselben Stellung zu einander. Dass z. B. in den 5- und 6-gliedrigen geschlossenen Ketten N und CH, *Azotosum* und Methenyl, so vollständig, wie es der Fall ist, einander vertreten, erhielte so seinen natürlichen Ausdruck.

Ganz anders verhalten sich, was natürlich hier die Hauptsache ist, die *zwei* durch *d* und *x* bezeichneten, öfters in Ruhezustand befindlichen, dem *Azoticum* gehörenden Valenzen zu einander, indem, wie es zur Andeutung ihrer so ungemein scharf hervortretenden *Polarität* angenommen werden muss, ihre Richtungslinien einander geradlinig begegnen. Die in *d* wirkende vierte Valenz entspricht allerdings nach der gelegentlich gemachten Annahme sonst vollständig dem vierten Kohlenstoffvalenze, aber macht sich bei Anbindung von Wasserstoff und dessen positiven Vertretern (den Alkylen) niemals geltend, wenn nicht zu gleicher Zeit in *x* ein *negatives Radical*, Cl, NO_3 u. s. w., zu seiner Sättigung die Entstehung eines *positiven-Radicales* mit gleichzeitiger Anwendung von *abcd* zwingend hervorruft. [1])

[1]) Nur der so besonders bindungsfähige und darüber, so zu sagen, auf einmal über zwei Anziehungspunkte (wie etwa *a* und *b*, *c* und *d*) greifende *Sauerstoff* macht in sofern eine Ausnahme, dass sich aus dem typisch negativen Ammoniumhydrate NO_2.OH bei erhöhter Temperatur das Radical NO_2 in freiem Zustande erhalten lässt. Oder mit anderen Worten, auch der 5-atomige Stickstoff kann mit Sauerstoff, gleich wie der 3-atomige im Stickstoffoxyde, *ungesättigt* auftreten, wenn auch bekanntlich mit demselben unwillkürlich gegebenen Streben, den Fehler zu verbessern, wie es einfach dadurch geschehen kann, dass $2\overset{IV}{N}O_2$ zu $\overset{III}{N}O.O.\overset{V}{N}O_2$ zusammentreten, während seinerseits $\overset{II}{N}O$ mit so ungestümer Begierde Sauerstoff von Aussen aufnimmt, dass kein zweiter Körper ihm darin annähernd gleichkommt. Augenfälligere Beweise für die Gültigkeit einer Regel möchte es wohl selten geben, als hier für die Sättigungszahlen 3 un 5 eben durch die Ausnahmen von dem Sättigungsgesetze.

Andererseits braucht es gar nicht als mit dem hier Angeführten in Widerspruch stehend betrachtet zu werden, dass, wenn in *x* ein entschieden positives Radical eintritt, das

Aus dem typischen Salze dieser Art, dem *Ammoniumchloride* oder Salmiake $HHHH\overset{V}{N}.Cl$ ergiebt sich nun als nächstes Substitutionsprodukt $HHH\overset{I}{R}\overset{V}{N}.Cl$, wie z. B., mit R durch Phenyl C_6H_5 vertreten, das *Phenylammoniumchlorid*, zuletzt daraus beim Einwirken von salpetriger Säure das Stickstoffderivat *Phenylazoammoniumchlorid*: $\overset{III}{N}\overset{I}{R}\overset{V}{N}.Cl$.

Bei der Anwendung auf das durch die Figuren, oder noch deutlicher die entsprechenden Modelle, bezeichnete Stickstoffatom wären also in *Chlorammonium* an die Flächen (oder Ecken) *a b c d* vier Wasserstoffatome, im *Anilinchloride* anstatt eines derselben, etwa in *c*, eine entsprechende Verwandtschaftseinheit des Kohlenstoffs fest angezogen. Im *Diazochloride* dagegen, mit C_6H_5 in derselben Weise in *c* gedacht, wären in der etwa von *d b a* gebildeten Ecke (oder Fläche) als Ersatz für die drei rückständigen Wasserstoff-einheiten ein anderes Stickstoffatom, in derselben Stellung dagegen gewandt, angebunden. Die Richtungslinien der Valenzen bei dieser *dreifachen* Bindung wären demnach wesentlich andere geworden als die normal gegebenen. Schon in diesem Umstande könnte man gewissermassen, gleich wie bei den dreifach an einander gebundenen Kohlenstoffatomen, einen Grund dafür finden, dass der Zusammenhang des Ganzen hier bei weitem nicht die Festigkeit besitzt, als wenn sich bei der *doppelten* Stickstoffbindung der *Azokörper* die zwei Stickstoffatome mit geringerer Abweichung der Richtungslinien in einer Kante, wie zwischen *b* und *a* (hier nach beiden Figuren in einerlei Weise), begegnen. Noch mehr muss aber zu der viel grösseren Beständigkeit in diesem letzteren Falle beitragen, dass hierbei beide Stickstoffatome in ganz derselben Weise 3-atomig wirken und dazu noch, indem sie beide gemeinschaftlich dieselbe Aufgabe als Verbindungsglied erfüllen, beiderseits das fest anhaftende Phenyl oder etwas Ähnliches gleichsam zur Stütze binden, während bei der dreifachen Bindung auch eine der zum 5-atomigen Stickstoff gehörenden Verwandschaftseinheiten (d) unbedingt mitwirken muss, diese aber, um in Wirkung treten zu können,

---

Gegensatzverhältniss sich auch umkehren lässt und also neben $C_6H_5.NN.ONO_2$ auch $C_6H_5NN.OK$ existiren kann, ganz wie z. B. von dem schwach positiven Aluminium neben Aluminium-nitrat sich auch Kalium-aluminat erhalten lässt.

die Gegenwart eines qvalitativ catgegengesetzten, leicht austauchbaren Radicales, Cl u. s. w., in *x* erfordert.

Ich habe natürlich mit dieser besonderen Ausdrucksweise nur etwas handgreiflicher dasselbe sagen wollen, was ich im Vorigen ausgesprochen habe. Die im Haushalte der Natur so ungemein bedeutungsvolle Eigenschaft des 5-atomigen Stickstoffs im vollsten Sinne des Wortes salzähnliche Verbindungen entstehen zu lassen, hat mir auch in Bezug auf die Formulirung der Diazokörper von Anfang an als Leitstern dienen müssen, indem ich eben in der Existenz der *Diazosalze* einen neuen Beweis für die *5-Atomigkeit des Stickstoffs* zu vielen anderen suchte, während zur Zeit die Mehrzahl der Chemiker den Stickstoff unter allen Umständen 3-atomig wirkend annahmen und demnach auch gar keine andere Structurformel für die Diazosalze zugeben konnten, als die von Kekulé zuerst vorgeschlagene und noch allgemein gebrauchte [1]).

[1]) Als das Fehlerhafte in den von Griess zunächst angenommenen Diazoformeln, Dank sei dem Scharfblicke Kekulé's, nachgewiesen wurde, in dem er dem Chloride die Formel $C_6N_5N_2Cl$ statt $C_6H_4N_2 + HCl$ ertheilte, war von dem chemischen Standpunkte aus gesehen, welcher mit so ungemein glücklichem Erfolge von ihm vertreten wurde, die Constitution betreffend Alles gethan. was noch zu thun war. Die Stellung des Stickstoffs und des Wasserstoffs zum Kohlenstoffkomplexe, so wie die Art der Salzbildung als in jedem Falle eine ganz andere als (wie nach Griess' Formel) bei den molekular geschriebenen Ammoniaksalzen, war Alles unzweifelhaft richtig angegeben und die noch rückständige Frage betreffs der Bindung des Chlors (des Oxinitryls NO_3 u. s. w.) an dem einen oder anderen Stickstoffatome konnte von vornherein nur in einer Weise beantwortet werden. Mit dem Atomigkeitsbegriffe so fixirt, wie es die nie wechselnde Zusammensetzung der Wasserstoffverbindungen, für sich genommen, unbedingt veranlassen musste. war es von selbst gegeben, dass die rationelle Formel $C_6H_5\overset{III}{N}:\overset{III}{N}.Cl$ die einzig denkbare und jede andere im Voraus ausgeschlossen blieb.

Anders dagegen, wenn man, wie es mit mir der Fall war, an den Principien der älteren Chemie immer noch festhaltend, auch die Oxyde als massgebend für die Sättigung und das Ammonium als unzweifelhaftes Radical annahm. Die sonst allein mögliche Auffassung, wonach $C_6H_5NN.Cl$ als einfache Variation von $H_4N.Cl$ zu nehmen wäre, musste sich dann fast ebenso entschieden zur Anwendung bieten, wie es auch am deutlichsten daraus erhellt,

Der Stand der Dinge hat sich allerdings jetzt in so fern wesentlich verändert, als es sich überhaupt nicht mehr um die Unmöglichkeit der andererseits in Frage gestellten Formel handelt. Dass der Stickstoff auch 5-atomig wirken kann, wird wohl jetzt kaum geläugnet. Aber nur um so mehr habe ich es nöthig finden müssen, etwas vollständiger und mit genauerer Rücksicht auf das chemische Verhalten und die vielerlei Umsetzungsreactionen der Diazokörper die Gründe darzulegen, welche mir für die volle Wahrscheinlichkeit der *Ammonium-* statt der *Amido-salzformel* zu sprechen scheinen.

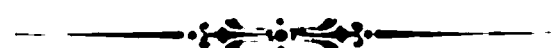
Um die Wahl zwischen den beiden Formeln zu entscheiden, bleibt uns wohl zuletzt allein übrig zu versuchen, soweit nur möglich, in's Klare zu bringen, welche von beiden der allgemeinen chemischen Natur des in Rede stehenden Grundstoffes am genauesten entspricht.

dass verschiedene Chemiker, wie die schon im Vorigen erwähnten, Strecker, Erlenmeier, Kolbe, auf einerlei Principien fussend zu derselben Auffassung gelangten.

Wie also der nahe Zusammenhang mit der so durchgreifend wichtigen Sättigungsfrage der einzige Anlass war, weshalb ich, indem ich mir zur besonderen Aufgabe gestellt hatte, die leitenden Grundsätze in Berzelius' chemischem Lehrgebäude zu vertheidigen und ihre im Hauptsächlichen fortwährende Gültigkeit nachzuweisen, die Diazoverbindungen von Griess als besonders augenfällige Beispiele von dem höheren Verbindungswerthe des Stickstoffs das erste Mal zur Sprache brachte, so möchte es auch darin seine genügende Erklärung und, wie ich hoffen darf, in sofern ich gegen eine allgemeiner geltende Ansicht auftreten muss, auch seine Entschuldigung finden, dass ich jetzt, wo die principiel verschiedenen Auffassungsweisen nicht mehr so schroff wie vormals einander gegenüberstehen, sondern immer mehr mit einander verschmolzen werden, wiederum auf dieselben zurückgekommen bin. Mag es, wie ich schon früher bemerkte, an und für sich auch noch so gleichgültig sein, ob man die Diazokörper mit ausgeführter rationeller Formel schreibt oder nicht, und demnach auch die ganze Frage diese Körper selbst betreffend noch so geringfügig scheinen, die Wahl, wenn sie ein Mal gemacht wird, zwischen den beiden Alternativen schliesst doch immer in sich die Wahl zwischen den verschiedenen Ansichten über die Constitution der Salze des Ammoniakes, der typischen Stickstoffverbindung selbst, oder, in weiterem Sinne gefasst, über das Wesen des Verbindungswerthes als einer der Grundeigenschaften der Materie.

Ich habe es deshalb meinerseits als eine nicht unwichtige Aufgabe ansehen müssen, rücksichtlich des allgemeinen Characters dieser Verbindungen einigermassen in Beweis zu führen, dass sie, ohne in ihrer Structur und darauf beruhenden chemischen Wirksamkeit irgend etwas Abnormes zu erkennen zu geben, nur einzelne Fälle der unter dem Einflusse rein *qualitativer* Impulse nach der eigenthümlichen Art des Grundstoffes streng regelmässig *wechselnden Atomigkeit* darbieten.

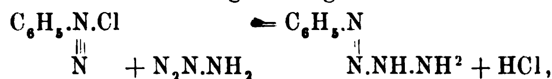
Wenn es aber von den allgemeinen chemischen Eigenschaften des Stickstoffs in Vergleich mit anderen Grundstoffen die Frage wird, möchten wir wohl schwierig umhin können, auf diejenigen besonderes Gewicht zu legen, durch welche er befähigt wird, dermassen entschieden *salzbildende Radicale* wie das *Ammonium* NH_4 mit der endlosen Zahl von daraus derivirten zur Thätigkeit zu bringen, ein Vermögen durch salzbildende positive Radicale zu wirken, welches der 3-atomige Stickstoff nicht zu besitzen scheint.



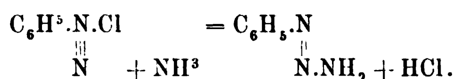
Zusatz zur Seite 8, Note.

Durch sorgfältig ausgeführte besondere Versuche des Hydrazinentdeckers selbst (nach dem Abschlusse des Druckes Apr. 1893 in Junihefte der Berichte s. 1266 publicirt) ist die Voraussetzung eines verschiedenen Verlaufes der Reaction in *alkalischer* Lösung bestätigt worden. Lösungen von Hydrazin und Diazobenzolsulfat gaben "keine nachweisbare Spuren von Stickstoffwasserstoff und Anilin", wohl aber, wenn die gemischten Lösungen der Sulfate in überschüssige Natronlauge eingegossen wurden, in dem bei 0.5- bis 3-procentiger Lauge etwa 10 % (qvantitativ nachgewiesen 8 bis 8.8 %) des Berechneten von NaN_3 und $C_6H_5.NH_2$ entstanden; eine Ausbente, die sich vielleicht, ganz beiläufig gesagt, unter veränderten Umständen, wie etwa beim Eingiessen der Diazobenzollösung in die mit überschüssiger Natronlauge versetzte Hydrazinlösung, noch etwas vermehren lassen möchte.

Ich kann hierbei nicht umhin zu bemerken, dass das von Curtius bei gewissen Derivaten des Hydrazins (wie z. B. Hippurylhydrazin) sicher nachgewiesene und demnach auch bei dem einfachen Hydrazine angenommene Zwischenstadium von sog. *Buzylen* in keiner Weise der von mir vertheidigten Auffassung der Diazokörper widerspricht. Die Addition des Hydrazines, nach meiner Formulierungsweise geschrieben:



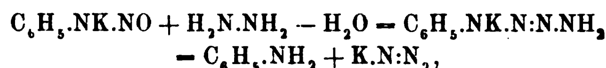
entspräche vollständig dem im Vorigen (s. 3) erwähnten gewöhnlichen Diazoamidobildung, wenn sie mit dem einfachen Ammoniake statt mit Derivaten desselben sich ausführen liesse:



Das Produkt der Addition wäre nach beiden Anschaungsweisen ganz dasselbe.

Auch die in Übereinstimmung mit v. Pechmann gemachte Annahme (l. c. s. 1270), dass "Diazoverbindungen R.N:N.OH unter Umständen als *Nitrosamine* R.NH.NO fungiren können", bietet sich allerdings keinesweges weniger natürlich bei der meinerseits angenommenen Diazoformel. Wird das negative Glied, z. B. im Nitrate $C_6H_5.N\vdots N.ONO_2$, weggenommen und durch OH ersetzt, fehlt auch der besondere Anlass zur 5-tomigkeit des einen und 3-facher Bindung des zweiten Stickstoffatomes und noch mehr bei Überschuss von Alkali wäre die Umsetzung zur einfachen Bindung um so eher wahrscheinlich, weil jedenfalls $C_6H_5.NH.NO$ viel entschiedener als Säure wirken muss, als das der Erfahrung nach an sich basische $C_6H_5.NN.OH$. Dass nach den intressanten Versuchen Bambergers (Ber. 1893 s. 483) das Diazobenzol in stark alkalischer Lösung zu Nitroaminnatrium $C_6H_5.NNa.NO_2$ oxydirt wird, könnte ja sogar als experimenteller Beweis für die entsprechende Nitrosoformel $C_6H_5.NNa.NO$ des leider für sich (vgl. Curtius Ber. XXIII s. 3086) sehr unvollständig bekannten Diazonatriumsalzes selbst gerechnet werden. Das Alkali würde also zunächst zur Umlagerung in eine für die Salzbildung mehr passende Form veranlassen. Für die nähere Erklärung des verschiedenen Verlaufes von der Zersetzung mit Hydrazin mag doch diese

Möglichkeit einer Tautomerie wenigstens von mehr untergeordneter Bedeutung sein, weil jedenfalls ohne Rücksicht hierauf sich Alles ganz einfach daraus erklären lässt, dass unter gewöhnlichen Umständen, wie sonst immer bei den Umsetzungen auf nassem Wege, das Streben zur Bildung der beständigsten und am schwersten löslichen Körpern (im fraglichen Falle des Triazobenzols) den entscheidenden Einfluss ausübt, dagegen bei Gegenwart von Alkali wegen des mächtigen Einflusses desselben zur Entstehung der stärksten Säure (hier der Triazosäure) wenigstens theilweise überwogen und in wesentlich veränderter Richtung geleitet wird Dass bei der Spaltung des hypothetischen Phenylbuzylenes in Triazosalz und Anilin nach der Formel $C_6H_5.NH.N:N.NH_2$ statt $C_6H_5.N:N.NH.NH_2$ nur ein Wasserstoffatom einen längeren Weg zu wandern hat, mag wohl für die Reaction vortheilhaft, kaum aber ihre von Anfang an bedingende Ursache sein können. So wäre es vielleicht der Mühe werth zu versuchen, wie sich ein schon gebildetes Alkalisalz des Diazobenzoles zum Hydrazin verhalten sollte. Gesetzt, dass, wie sonst, zuerst Buzylenbildung und dann die fragliche Zersetzung eintritt, so würde nach den Formeln:



$$C_6H_5.NK.NO + H_2N.NH_2 - H_2O = C_6H_5.NK.N:N.NH_2$$
$$= C_6H_5.NH_2 + K.N:N_2,$$

auch dabei, wie bei der gewöhnlichen Buzylenformel, zwei Wasserstoffatome den längeren Weg zu wandern haben.

Die durchgreifende Bedeutung des allgemeinen Strebens zur Salzbildung ist der Hauptgegenstand meines Aufsatzes über die Diazosalze gewesen. Mag es mir von dem hochverehrten Entdecker der aliphatischen Diazoverbindungen und ihrer ebenso zahlreichen wie zum Theil höchst wichtigen Derivaten der Sache selbst wegen entschuldigt werden, dass ich nicht habe entgehen können, auch seine im vorigen erwähnten, ins Gebiet der aromatischen Diazochemie fallenden Versuche für meine Zwecke in Rücksicht zu nehmen und die Berechtigung meiner von der seinigen abweichenden Auffassung bezüglich der hier fraglichen Diazokörper auch darauf zu prüfen.

Lund Oktober 1893.

INVERKAN AF ALKOHOLISKT NATRIUMETYLAT PÅ ÄTTIKESTER OCH BENZALDEHYD

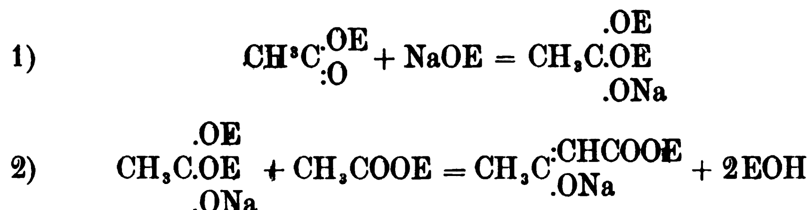
AF

HJALMAR LÖNDAHL.



LUND 1893.
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Bland de teorier, som framställts för att förklara acetättikesterns bildning, intager CLAISENS ett framstående rum. Enligt densamma [1] skulle genom inverkan af natriumetylat på ättikester bildas en additionsprodukt, som i andra hand omsätter sig med af natriumetylat oangripen ättikester under afskiljande af alkohol till natriumacetättikester i enlighet med följande formler:



$$1)\quad CH^3C\begin{matrix}.OE\\:O\end{matrix} + NaOE = CH_3C\begin{matrix}.OE\\.OE\\.ONa\end{matrix}$$

$$2)\quad CH_3C\begin{matrix}.OE\\.OE\\.ONa\end{matrix} + CH_3COOE = CH_3C\begin{matrix}:CHCOOE\\.ONa\end{matrix} + 2EOH$$

Denna teori, som endast i afseende på det hypotetiska mellanstadiet skilje sig från den GEUTHERSKA, har ett visst stöd i det af CLAISEN påvisade factum, att vid behandling af estrar af organiska syror med alkoholiskt natriumetylat kristalliniska fällningar bildas, som af CLAISEN visserligen ej analyserats, men af åtskilliga grunder af honom anságes såsom additionsprodukter af natriumalkoholatet till estern.

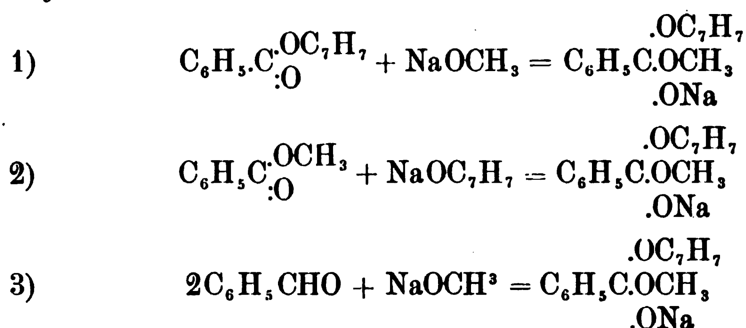
Redan förut hade samme författare iakttagit [2], att vid inverkan af alkoholisk lösning af natriumalkoholater på benzaldehyd en ytterst liflig inverkan sker. Vid tillsättning af benzaldehyd till en varm alkoholisk lösning af natriummetylat afskildes små kristaller i sådan mängd, att blandningen snart stelnade till en grötlik massa. Denna behandlades med vatten, hvarvid erhölls en olja, som utlöstes med eter och befans vara ren benzylalkohol. I vattenlösningen fans benzoesyradt natron. Såsom slutresultat hade således erhållits samma produkter som vid behandling af aldehyden med vattenlösning af na-

[1] Se: Berichte der deutschen chem. Gesellschaft B. XX, 1, s. 651.

[2] L. c. s. 646.

tronhydrat. Vid ett annat försök upphettades första reaktionsprodukten vid inverkan af alkoholiskt natriummetylat på benzalaldehyd med isättika, hvarvid hufvudsakligen benzoesyre-benzylester bildades jemte spår af benzoesyra samt en olja, som vid analys gaf siffror, som stämde med en blandning af lika molekuler benzylalkohol och benzoesyre-metylester. Genom saponifikation af denna produkt erhölls benzoesyra och benzylalkohol.

För att erhålla klarhet i den ofvan beskrifna reaktionens förlopp behandlade Claisen successive benzylbenzoat med metylalkoholiskt natriummetylat och metylbenzoat med natriumbenzylat, hvarvid erhöllos produkter, som med ättiksyra gåfvo samma spaltningsprodukter, som den vid inverkan af alkoholiskt natriummetylat på benzaldehyd erhållna fällningen. Claisen drog af ofvan anförda förhållanden den slutsatsen, att vid de nämda reaktionerna förloppet varit följande:



$$1)\quad C_6H_5.C\begin{matrix}.OC_7H_7\\ :O\end{matrix} + NaOCH_3 = C_6H_5C\begin{matrix}.OC_7H_7\\ .OCH_3\\ .ONa\end{matrix}$$

$$2)\quad C_6H_5C\begin{matrix}.OCH_3\\ :O\end{matrix} + NaOC_7H_7 = C_6H_5C\begin{matrix}.OC_7H_7\\ .OCH_3\\ .ONa\end{matrix}$$

$$3)\quad 2C_6H_5CHO + NaOCH^3 = C_6H_5C\begin{matrix}.OC_7H_7\\ .OCH_3\\ .ONa\end{matrix}$$

I enlighet med denna tolkning skulle den kristalliniska fällning, som i allmänhet i stor mängd afskiljer sig, då fettsyreestrar behandlas med alkoholiskt natriumalkoholat, utgöras af dylika additionsprodukter och den fällning, som uppstår vid en dylik behandling af ättikester, vara det hypotetiska mellanstadiet vid acetättikesterns bildning.

Om inverkan af alkoholiskt natriumetylat vore den af Claisen antagna, så vore det a priori sannolikt, att en energisk behandling af den i första hand erhållna fällningen med ättikester skulle gifva acetättikester. Någon acetättikeseter i påvisbar mängd erhålles dock ej på denna väg. Ett försök att framställa benzoylättikester genom att behandla en blandning af benzoesyreester och ättikester med alkoholiskt natriumetylat, gjordt af Claisen, har också misslyckats [1]. Deremot fann han, att bildningen af benzoylättikester med temligen godt utbyte försiggick, om natriumetylat i torrt tillstånd användes.

[1] L. c. s. 653.

I afsigt att utröna, hvarpå dessa förhållanden berodde, har jag undersökt den fällning, som erhålles vid inverkan af alkoholiskt natriumetylat på ättikester. Fällningen, som för att ingen sönderdelning skulle ske fått bildas i köld, togs på ett filtrum, tvättades skyndsamt och fullständigt i sugtratt med abs. alkohol och pressades mellan linne. Halten af flyktiga produkter bestämdes sålunda, att substansen togs i ett platinaskepp, som infördes i ett med kopparoxid beskickadt öppet rör. Substansen upphettades till omkring 100°, under det att en torr luftström leddes öfver densamma. Kopparoxiden upphettades såsom vanligt vid organiska förbränningar, och vatten samt kolsyra uppsamlades i kali- och klorkalciumrör.

För framställning af substans förfors först så, att natrium löstes i handelns absoluta alkohol, hvarefter ättikester, som ett par gånger destillerats öfver natrium, tillsattes i beräknad mängd. Nästan omedelbart uppstod en kristallinisk fällning, som snart nog ökades så att hela massan stelnade.

Analys I. 0,300 gr. gaf vid upphettning i öppet rör till 100° 0,044 gr H^2O och 0,007 gr. CO^2. På grund af kolsyrans ringa mängd kan densamma anses härleda sig från förbränning af substansen vidhäftande alkohol. Den mot CO^2 svarande alkoholmängden skulle gifva upphof till 0,0043 gr H^2O. Om från den funna vattenhalten 0,0043 gr. fråndragas, återstår 0,0397 gr., som skulle utgöra den verkliga vattenmängden i den analyserade substansen eller 13,23 %.

Analys II. 0,2515 gr. vattenfri substans gaf 0,214 gr. $Na^2O^2SO^2$ med 0,0693 gr. Na = 27,55 %. Då den hypotetiska Claisenska additionsprodukten fordrar 14,74 % natrium, så följer deraf, att den analyserade substansen ej utgjordes af denna. Analysen stämmer deremot med tillräcklig noggrannhet med ättiksyradt natron, som innehåller 28,05 % natrium. Substansen visade sig vid qvalitativ pröfning innehålla ättiksyra och afsatte ur vattenlösning kristaller, som utgjordes af vattenhaltigt ättiksyradt natron.

Häraf framgår, att ättikester redan i köld saponifieras af alkoholiskt NaOE. Anmärkningsvärdt är, att föreningen innehåller vatten i så pass stor mängd. Detta bör dock i sjelfva verket ej vara oväntadt, då å ena sidan vattenhaltigt ättiksyradt natron kristalliserar äfven ur alkoholisk lösning, och å den andra de använda materialierna ej kunna förutsättas varit fullt vattenfria. Den funna vattenhalten var dock för låg för att öfverensstämma med någon antaglig formel. $NaOCOCH^3 + H^2O$ fordrar 18 % (fun. 13,23 %).

Att för litet vatten erhållits, beror sannolikt på förlust af vatten vid substansens tvättning med alkohol [1], hvilket bestyrkes deraf, att bestämningen af vatten i åtskilliga fall, der substansen framställts af ungefär lika vattenhaltiga materialier, gifvit vexlande vattenhalt.

Huruvida några andra produkter i fällningen förekommit, som af alkohol blifvit uttvättade, har jag ej kunnat konsratera. Möjligt är, att jemte oanvändt natriumetylat och ej saponifierad ättikester lösningen förutom ättiksyradt natron innehållit den CLAISENSKA additionsprodukten. Äfven om nu detta verkligen varit fallet, torde det vara omöjligt att ur en dylik lösning i analyserbar form framställa densamma.

Då ättikester saponifieras af natriumetylat, skulle man närmast vänta det reaktionen skulle förlupit på följande sätt:



$$NaOE + EOCOCH^3 = NaOCOCH^3 + EOE.$$

Bildning af eter har jag dock ej kunnat påvisa, oaktadt reaktionen verkställts med så stora qvantiteter, att, om densamma förlupit fullständigt, 60 gr. eter skulle erhållits. Om än ej fullständig inverkan skett, så borde dock med hänsyn till den bildade fällningens storlek så mycket eter bildats, att densammas närvaro kunnat ådagaläggas. Vid fraktionering af den vätska, som afdestillerats efter fällningens bildning, destillerade knappast någonting öfver förr än inemot ättikesterns kokpunkt, och ej ens lukt af eter kunde förmärkas.

Det låg då närmast till hands att antaga det vatten deltagit i reaktionen, och för att efterse hvad betydelse närvaron af vatten kunde hafva, gjordes försök med inverkan af alkoholiskt natriumetylat på ättikester, då de använda materialierna voro åtminstone i det allra närmaste vattenfria. Den alkohol, som vid föregående försök användes i oförändradt skick, torkades öfver bränd kalk. Samma torkningsmetod användes äfven för ättikestern. Om härvid en mindre mängd af estern skulle saponifierats, betydde för försöket i fråga ingenting, då ättikestern efter torkningen ej kunde innehålla någon annan förorening än alkohol.

Vid försökets utförande med på detta sätt torkade reagenser visade sig, att ingen nämnvärd fällning uppkom äfven efter ett dygns förlopp. Om deremot med användning af samma materialier före natriumetylatets tillsättande

[1] Handelns absoluta alkohol.

ättikestern försatts med en mindre mängd vatten, erhölls genast en fällning i sådan mängd, att hela massan stelnade.

Till en del af den af torra reagenser beredda blandningen, i hvilken ännu ingen fällning uppstått, sattes 2 cc. vatten. Fällning uppstod visserligen ej genast, men efter 12 timmar var hela vätskan genomsatt af långa nålar af vattenhaltigt, ättiksyradt natron. Utaf dessa försök framgår att blandningens vattenhalt har en stor betydelse för fällningens bildning.

Hufvudmassan af blandningen lemnades åt sig sjelf vid vanlig temperatur i en väl sluten flaska. Härvid visade det sig, att en fällning efter hand bildades, som efter en månads tid var rätt betydlig, men ej i någon mån var att jemföra med den fällning, som erhölls, då vattenhaltiga materialier användes. Fällningen filtrerades i sugtratt, tvättades med absolut alkohol och pressades. Massan, som bestod af ytterst små kristaller, var något brunfärgad.

Bestämning af flyktiga produkter:

0,293 gr. gaf 0,072 gr. H^2O och 0,033 gr. CO^2. Den vägda kolsyran härledde sig sannolikt från en halt af alkohol hos substansen. Är detta antagande riktigt, skulle densamma innehållit 0,0172 gr. alkohol eller 5,87 % Samma alkoholmängd bör gifva upphof till 0,020 gr. vatten. Om denna vattenmängd fråndrages den funna vattenhalten erhålles 0,052 gr. eller 17,74 %.

Alkalibestämning: 0,285 gr. torr substans gaf 0,245 gr. Na^2SO^4 med 0,0793 gr. Na eller 27,82 %. Ber. på natriumacetat 28,05 %. Genom qvalitativ pröfning påvisades ättiksyra.

Äfven här förelåg sålunda ättiksyradt natron i förening med vatten och någon flyktig, organisk substans, sannolikt alkohol.

Hvad vattenhalten beträffar, så måste densamma väcka en viss förvåning, då i hvarje fall vatten hos de använda reagenserna måste förekommit i ytterst ringa mängd.

Att det befintliga vattnet ej härledt sig från den minimala mängd vatten, som ännu möjligen kunde förefinnas i den använda alkoholen och ättikestern, kan man sluta deraf

1:o att fällningen ej bildades genast, utan efterhand och ganska långsamt,

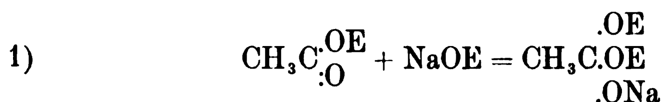
2:o att den funna vattenhalten var relativt ganska stor.

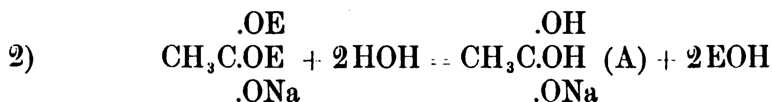
Dessa förhållanden låta sig knappast förklaras på annat sätt, än att vatten bildas vid den småningom skeende förhartsningsprocess, som försiggår, då en

lösning af natriumetylat i alkohol får stå en längre tid, och att vattnet i den mån det bildats föranledt ättikesterns saponifiering.

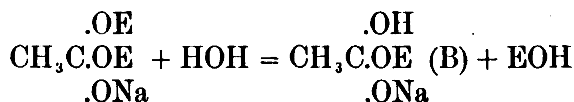
Hvad den antagna alkoholhalten beträffar, så vida den funna kolsyran verkligen härledt sig häraf, så är denna för stor för att dess närvaro skulle bero på ofullständig utpressning af substansen.

Då, så vidt jag kunnat finna, vid ättikesterns saponifiering med alkoholiskt natriumetylat eter ej bildas, torde reaktionsförloppet finna sin enklaste förklaring just i enlighet med det CLAISENSKA uppfattningssättet. Vid natriumetylatets inverkan på ättikester skulle således i första hand bildas en additionsprodukt, som möjligen finnes i lösning, men som äfven i sådant fall sannolikt är alltför obeständig för att bringas i analyserbar form. Vid inverkan af vatten på denna skulle saponifiering ske, och det hela försiggå i enlighet med följande formler:

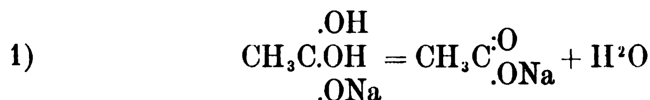


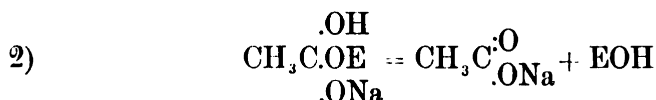


eller om blott en molekul H^2O deltager i reaktionen:



Såväl vattenhalten som alkoholhalten hos den analyserade substansen kunna förklaras derigenom, att denna utgjorts af en blandning af substanserna A och B, hvarvid den förra skulle gifvit upphof till vatten, den senare till alkohol.





Såväl alkoholen som vattnet skulle i sådant fall varit konstitutionärt bundna.

Sedan ofvanstående undersökning i hufvudsak blifvit afslutad, fick jag kännedom om en af KOSSEL uppfunnen metod [1] att saponifiera feta ämnen med

[1] Se Zeitschrift f. Physiologische Chemie B. XIV h. 6 och B. XV h. 3 och 4.

alkoholiskt natriumetylat. Äfven han har sökt förklara saponifieringsförloppet med tillhjelp af Claisens teori om en additionsprodukt såsom intermediärt stadium, men ej lyckats i analyserbar form framställa någon sådan. Då vid så vidt skilda kroppar som ättikester och fettsyrornas glycerider genom inverkan af alkoholiskt natriumetylat de respektive syrornas natriumsalter erhållas, så synes man vara berättigad att antaga det vid liknande behandling af estrar i allmänhet äfven saponifiering inträder. En dylik saponifiering behöfver dock såsom nämdt ej i något hänseende motsäga Claisens teori om acetättikesterns bildning.

I sammanhang med inverkan af alkoholiskt natriumetylat på ättikester undersökte jag äfven beskaffenheten af den kristalliniska fällning, som erhålles då benzaldehyd på samma sätt behandlas. Natrium löstes i absolut alkohol, och blandningen försattes med den förut rektificerade aldehyden. Såsom man af föregående undersökning kunde vänta, utgjordes fällningen af benzoesyradt natron.

Bestämning af flyktiga beståndsdelar:

0,4345 gr. gaf 0,009 gr. CO^2 och 0,0255 gr. H^2O. Under förutsättning af att kolsyran härleder sig från substansen vidhäftande alkohol skulle denna senare belöpt sig till 0,0047 gr., hvilka vid förbränning skulle gifva 0,0055 gr. H^2O. Om denna vattenmängd frångrages den funna, skulle den verkliga vattenhalten utgjort 0,020 gr. eller 4,60 %.

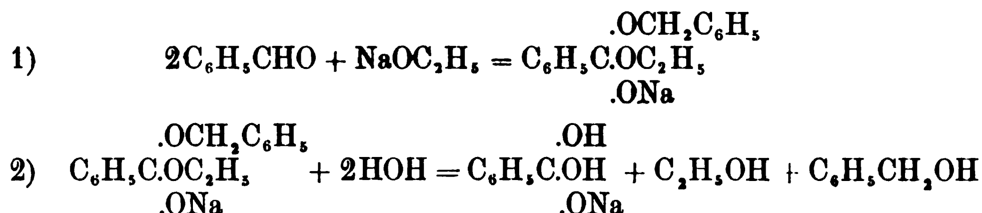
Alkalibestämning: 0,285 gr. torkadt salt gaf 0,142 gr. $Na^2O^2SO^2$ med 0,046 gr. Na eller 16,14 %. Benzoesyradt natron håller 15,97 %. Vid qvalitativ pröfning befans substansen innehålla benzoesyra. Hvad halten af organisk, flyktig substans beträffar, så är denna så ringa, att en blott förorening sannolikt föreligger. Vattenhalten synes deremot vara väsendtlig för substansen.

Då natriumbenzoat + 1 mol. H^2O fordrar 11,11 % vatten beror möjligen den ringa vattenhalten på förlust vid tvättning med alkohol.

Af Claisen tolkades den på ofvannämda sätt erhållna kristalliniska fällningen såsom en additionsprodukt, som af sedermera tillsatt vatten, sönderdelades i benzoesyradt natron och benzylalkohol. Om nu denna fällning redan utgöres af benzoesyradt natron, enligt hvad af mig utförda försök visade, så bör den benzylalkohol, som Claisen påvisat, hafva funnits redan före tillkomsten af vatten. Detta antagande motsäges ej af fortsättningen af Claisens försök, hvarigenom ådagalades, att genom inverkan af isättika benzoesyre-benzylester bildas.

Samma kropp bör naturligtvis också bildas, om isättika får inverka på en blandning af benzoesyradt natron och benzylalkohol. Äfven bör, om metylalkohol finnes närvarande, benzoesyre-metylester bildas.

Om vi nu med Claisen antaga, att i första hand en additionsprodukt bildas, men som omedelbart efter bildningen sönderdelas af det vatten, som möjligen kan förefinnas i vare sig alkoholen eller den använda benzaldehyden eller möjligen af en eller annan anledning kan bildas, så skulle reaktionen ske på följande sätt:



$$1)\quad 2C_6H_5CHO + NaOC_2H_5 = C_6H_5C\begin{matrix}.OCH_2C_6H_5\\.OC_2H_5\\.ONa\end{matrix}$$

$$2)\quad C_6H_5C\begin{matrix}.OCH_2C_6H_5\\.OC_2H_5\\.ONa\end{matrix} + 2HOH = C_6H_5C\begin{matrix}.OH\\.OH\\.ONa\end{matrix} + C_2H_5OH + C_6H_5CH_2OH$$

Den funna vattenhalten skulle i sådant fall här, liksom hvad förut vid det genom saponifiering af ättikestern bildade natriumacetatet antagits, härleda sig från konstitutionsvatten.

Af ofvanstående undersökning framgår att, då alkoholiskt natriumetylat inverkar på ättikester, saponifikation inträder, men också att vatten vid denna process spelar en särdeles vigtig roll. Äfven framgår, att inverkan på benzaldehyd omedelbart medför bildningen af benzoesyradt natron. Huruvida här vatten spelar samma vigtiga roll som vid ättikesterns saponifiering, är ännu ej konstateradt, men sannolikt är detta händelsen. I hvarje fall finna båda reaktionerna sin enklaste förklaring i enlighet med det Claisenska åskådningssättet, äfven om, såsom ofvan visats, de erhållna fällningarna hafva en annan sammansättning än den, som af honom antagits.



OM TRYPSINDIGESTIONEN.

AF

S. G. HEDIN,

MED. LIC., FIL. DR.; DOCENT I KEMI.



LUND 1893,

BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Sedan Cl. Bernard iakttagit, att pankreassekret eger förmågan att lösa koagulerad ägghvita [1]), ådagalades detta ytterligare genom Corvisart's undersökningar [2]). Denne fann, att ägghvitekropparne icke blott lösas af pankreassaften utan äfven öfverföras i en annan modifikation, nemligen pepton eller den form, hvari ägghvitan enligt föregående undersökningar af Miable och Lehmann öfverföres vid inverkan af magsaft. I de af magsaften bildade peptonerna framkallar enligt Corvisart pankreassaften ingen förändring. Vidare är pankreassekretets verkan oberoende af lösningens reaktion. Bland de forskare, som sedermera sysslade med pankreasdigestionen, anslöto sig somliga till Corvisart, under det andra frånkände hans försök all betydelse. Så medgaf Meissner, att pankreaskörteln eger förmåga att lösa ägghvita, men blott vid sur reaktion [3]). Den vigtigaste invändningen mot Cosvisarts försök var, att verkan af en infus på körteln ej utan vidare kunde likställas med verkan af körtelsekretet.

Denna anmärkning häfdes emellertid genom undersökningar af Kühne [4]), som dels visade, att den tjockflytande saft, som erhålles från temporära pankreasfistlar på hundar, är i stånd att på $^1/_2$—3 timmar vid 40° lösa betydliga mängder fibrin, dels underkastade produkterna af fibrinets digestion med pankreasinfus en närmre undersökning. Vid digestionen använde han hundpankreas, som sönderskars fint och härpå vid 40—45° under 3—6 timmar digererades med kokt fibrin af nötkreatur. Utveckling af förruttnelseorganismer egde ej rum vid så kort digestionstid. Digestionsvätskan bibehöll hela tiden svagt alkalisk reaktion. Emellertid visade K., att digestionen kan försiggå äfven i neutral eller svagt sur lösning. Med afseende på digestionsprodukterna ådagalade K.,

[1]) Mémoire sur le pancréas, Paris 1856.
[2]) Compt. rend., T. 49 (1859), p. 43.
[3]) Zeitschr. f. rat. Med., Bd. 7, p. 17.
[4]) Arch. f. patol. Anat. u. Physiol., Bd. 39 (1867), p. 130.

att fibrinet icke blott, såsom Corvisart visat, öfverföres i löslig, diffusibel form, utan att dessutom bildas kristalliserbara produkter, nemligen tyrosin och leucin. Vid ett försök, der alla produkter vägdes, erhöll han 26 pCt af fibrinet såsom olöst rest vid digestionens slut, 61 pCt såsom s. k. pepton, 3,86 pCt tyrosin och 9,1 pCt leucin. För dessa ämnens isolering silades vätskan efter slutad digestion, då rester af fibrin och pankreasstycken qvarhöllos; filtratet försattes med ättiksyra till svagt sur reaktion, koktes och filtrerades från utfälld ägghvita. Filtratet härifrån indunstades till ringa volum och försattes med alkohol, tills en flockig fällning började afskiljas. Efter 24 timmar hade en seg massa afsatt sig, som antogs vara pepton. Den alkoholiska lösningen gaf vid alkoholens afdestillering först tyrosin och sedan leucin. Att pepton, tyrosin och leucin ej uteslutande kunde härleda sig från den tillsatta pankreaskörteln, visade K. dels genom undersökning af den färska körteln utan digestion, hvarvid erhölls spår af pepton, intet tyrosin och små mängder leucin, dels genom sjelfdigestion af en körtel, då han kunde påvisa pepton, tyrosin och leucin men i betydligt mindre mängder än vid digestion af fibrin. Slutligen visade K., att dessa produkter bildas ej blott vid konstgjord digestion utan äfven vid digestionen i tarmen. På en hund afstängde han genom underbindning ett stycke af tarmen, så att pankreaskörtelns nedre utförsgång mynnade deri, renspolade detsamma samt införde deri fibrin, uppslammadt i vatten. Efter 4 timmar kunde i detta tarmstycke påvisas samma produkter som vid konstgjord digestion.

Vidare upplysningar om produkterna af ägghvitans sönderdelning med trypsin lemnade Kühne år 1876 [1]). Han särskilde nu tvenne stadier vid trypsindigestionen: 1) förvandlingen af ägghvita till pepton och 2) vidare sönderfall af peptonets ena hälft i tyrosin och leucin, under det den andra hälften blef oförändrad. Det förra slaget af pepton kallade han hemipepton, det senare antipepton. Vid ventrikeldigestionen går enligt Kühne ägghvitans sönderfall ej längre än till bildningen af pepton. I anledning af trypsinets inverkan på ägghvita anser K., att ägghvitan består af tvenne olika molekuler, hvilkas hydrater utgöras af båda slagen af pepton. Genom senare undersökningar [2]) har Kühne tillsammans med Chittenden framställt flera mellanprodukter mellan ägghvita och pepton, hvilka kunna sammanfattas under benämningen albumoser,

---

[1]) Verh. d. nat. hist. Ver. z. Heidelb. 1876. 1, Heft. 4.

[2]) Zeitschr. f. Biol., Bd. 19, p. 159 och Bd. 22, p. 423.

på samma gång som han angifvit andra metoder för erhållande af rent pepton såväl genom pepsindigestionen (amphopepton) som genom trypsindigestionen (antipepton). För att skilja pepton från albumoserna begagnar han sig af dessa senare produkters fällbarhet för svafvelsyrad ammoniak [1]). Om trypsindigestionen drifves tillräckligt långt och med tillräckliga mängder trypsin, behöfves emellertid ej någon sådan behandling af antipeptonet, emedan under sådana förhållanden all ägghvita öfverföres i pepton; emellertid tillråder Kühne äfven för detta fall behandling med ammoniumsulfat, emedan detta utfäller trypsinet, som annars skulle förorena det erhållna peptonet. För erhållande af antipepton i möjligast rena form digererades fibrin under en vecka med pankreasextrakt i svagt alkalisk lösning och med tillsats af tymol. Digestionsvätskan koktes med något ättiksyra och filtrerades samt koncentrerades, så att tyrosin och en del leucin utkristalliserade. Filtratet försattes med alkohol, tills "peptonfällning" började visa sig, och ställdes till kristallisation. Moderluten, som nu innehöll peptonet, försattes efter alkoholens aflägsnande med svafvelsyrad ammoniak till mättning. Ur filtratet från den uppkomna fällningen aflägsnades den svafvelsyrade ammoniaken dels genom utkristallisering dels genom utfällning med alkohol samt slutligen genom lösningens kokning med barythydrat, så länge ammoniak bortgick. Den barythaltiga produkten ("barytpepton") fälldes med alkohol och koktes upprepade gånger dermed för aflägsnande af amidosyror. Derpå aflägsnades baryten med svafvelsyra och lösningen indunstades efter tillsats af något ammoniak och fälldes ånyo med alkohol. Det utfällda löstes i vatten, försattes med något ättiksyra, fälldes ännu en gång med alkohol och tvättades med eter. Den afskilda massan löstes i vatten och fälldes i svafvelsur lösning med fosforwolframsyra. Fällningen sönderdelades med barythydrat; "barytpeptonet" fälldes med alkohol, löstes i vatten, baryten fälldes jemt med svafvelsyra, peptonet fälldes ånyo med alkohol först ur ammoniakalisk och sedan ur ättiksur lösning samt tvättades slutligen grundligt med alkohol och eter. Det så erhållna peptonet smakade ytterst vidrigt, var venstervridande samt fälldes fullständigt af garfsyra och af jodqvicksilfverjodkalium och nära fullständigt af fosforwolfram- och fosformolybdensyra samt af pikrinsyra. Blyättika äfvensom sublimat orsakade starka fällningar. Analys gaf 46,59 pCt kol, 6,69 pCt qväfve och 0,67

[1]) Albumosen u. Peptone. Verh. d. nat. hist Ver. z. Heidelb. N. F. 3, 286.

pCt svafvel. Enligt denna bestämning skulle således peptonet innehålla betydligt mindre kol än fibrinet, som innehåller ungefär 51 pCt.

Sedermera har SEBELIEN [1]) framställt amphopepton genom att aflägsna albumoserna med ammoniumsulfat och sedan efter hand fälla peptonet med alkohol, fosforwolframsyra och garfsyra, hvilken senare syra dock i öfverskott tillsatt åter löste fällningen. Peptonlösningen var optiskt inaktiv.

Med afseende på fällningsmedlen för pepton uppger NEUMEISTER [2]), att garfsyra fäller peptonet men löser i öfverskott tillsatt den bildade fällningen, att jodqvicksilfverjodkalium i svagt sur lösning och pikrinsyra i öfverskott ej fälla rent albumosfritt pepton samt att det bästa fällningsmedlet för rent pepton är qvicksilfverklorid, som i neutral lösning fäller amphopepton och nära fullständigt fäller antipepton.

HOFMEISTER var den förste, som försökte fälla pepton med fosforwolframsyra och använde detta fällningsmedel för påvisande af pepton i urin [3]). Sedermera använde HIRSCHLER [4]) fosforwolframsyra för att i digestionsvätskor skilja pepton från amidosyror. På grund af analyser ansåg han sig nemligen hafva bevisat, dels att pepton fullständigt fälles, dels att amidosyrorna fullständigt gå i lösning vid behandling med fosforwolframsyra i sur lösning. Peptonets fullständiga fällbarhet för fosforwolframsyra har sedermera blifvit bestridd dels af Kühne och Chittenden (se ofvan) dels af Neumeister [5]), som visade, att man alltid i filtratet från fosforwolframsyrefällningen kan erhålla biuretreaktion.

Utom de af Kühne funna amidosyrorna tyrosin och leucin funno SALKOWSKY och RADZIEJEWSKY [6]) vid digestion af fibrin med pankreaskörtel asparaginsyra. Samtidigt erhöll KNIERIEM [7]) vid digestion af vegetabilisk ägghvita samma syra jemte glutaminsyra. Tyrosin och leucin aflägsnades som förut och moderluten från det sistnämda koktes med kopparoxidhydrat, då vid lösningens afsvalning ljusblå kristallnålar afsatte sig. Dessa löstes i vatten, kopparn fälldes med svafvelväte och lösningen koktes med kolsyrad blyoxid, filtrerades och försattes med alkohol, då en riklig hvit fällning bildades. Denna löstes i

---

[1]) Tidskr. f. Physik og Chemie, Bd. 9, p. 234.
[2]) Zeitschr. f. Biol., Bd. 26 (1889), p. 324.
[3]) Zeitschr. f. physiol. Chem., Bd. 4 (1880), p. 253.
[4]) Zeitschr. f. physiol. Chem., Bd. 11 (1887), p. 25.
[5]) Zeitschr. f. Biol., Bd. 26 (1889), p. 324.
[6]) Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 7, p. 1050.
[7]) Zeitschr. f. Biol., Bd. 11 (1875) p. 198.

vatten och blyet fälldes med svafvelväte, hvarpå lösningen försattes med alkohol till 52 pCt. Härvid utföll asparaginsyra, som analyserades såsom kopparsalt. Ur den alkoholiska moderluten från asparaginsyran kunde Knieriem erhålla tetraëderliknande kristaller, hvilka efter kokning med kopparoxidhydrat gåfvo kristaller af glutaminsyrad kopparoxid. Redan förut hade emellertid KISTIAKOWSKI vid digestion af legumin med pankreaskörtel erhållit glutaminsyra [1]).

En ytterligare digestionsprodukt har HIRSCHLER funnit i ammoniaken [2]). Fibrin digererades med pankreasextrakt vid 32°. För att undvika förruttnelse måste digestionen afbrytas efter 4 timmar. Af digestionsvätskan afdestillerades en tredjedel och destillatet uppsamlades i saltsyra. Återstoden försattes med bränd magnesia och afdestillerades, under det destillatet uppsamlades i en ny portion saltsyra. I båda destillaten kunde nu med platinaklorid ammoniak påvisas. Genom kontrollförsök bestämdes, huru mycket ammoniak som erhölls genom att på fullständigt samma sätt digerera och undersöka lika mycket pankreasextrakt som användts vid digestionen. De vid kontrollförsöket erhållna ammoniakmängderna drogos ifrån de vid fibrindigestionen erhållna. Så erhölls af 30 gr. fibrin genom kokning af digestionsvätskan 0,0014 gr. ammoniak och vid destillation med magnesia 0,0104 gr. Vid ett försök med 50 gr. fibrin blefvo motsvarande siffror 0,0038 och 0,022 samt vid ett förnyadt försök med samma fibrinmängd resp. 0,0038 och 0,0213. Hirschlers försök upprepades sedan af STADELMANN [3]), som tillsatte tymol till digestionsvätskan och derför kunde fortsätta digestionen under en längre tid. Äfven han kunde konstatera, att vid destillation med magnesia en ringa mängd ammoniak öfverdestillerade. Huru vida denna härleder sig från ammoniaksalter eller från andra, ännu ej kända qväfvehaltiga föreningar, lemnar han oafgjordt.

Utom hittills nämda produkter, nemligen pepton, amidosyror och ammoniak, hafva äfven några andra kroppar uppgifvits såsom produkter af trypsindigestionen. Hit höra först hypoxanthin och xanthin, hvilka kroppar SALOMON uppgifver sig hafva erhållit vid digestionen af fibrin med pankreasextrakt [3]). Genom upprepad extraktion af pankreas med alkohol erhöll han körteln fri från xanthinkroppar och digererade sedan fibrin med ett extrakt deraf. Efter 24 timmar,

[1]) Pflügers Archiv, Bd. 9, p. 438.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chem., Bd. 10 (1886), p. 302.
[3]) Zeitschr. f. Biol, Bd. 24 (1888), p. 261.
[4]) Zeitschr. f. physiol. Chem., Bd. 2 (1878–79), p. 89.

då ännu betydliga mängder fibrin voro olösta och lösningen redan hade en svagt stinkande lukt, afbröts digestionen. Lösningen indunstades, extraherades med alkohol, filtrerades och försattes med ammoniak samt fälldes med silfvernitrat. Fällningen sönderdelades med svafvelväte, lösningen indunstades till torrhet, återstoden löstes i svafvelsyra och fälldes ännu en gång i ammoniakalisk lösning med silfvernitrat. Fällningen löstes genom uppvärmning med salpetersyra; vid lösningens afsvalning utkristalliserade en förening i nålar. En analys af den så erhålla silfverföreningen gaf 34,4 pCt silfver, under det hypoxanthinsilfvernitratet fordrar 35,3 pCt. Ur filtratet från denna förening fälldes med ammoniak en kropp, som antogs vara xanthinsilfver. Salomon betonar, huru xanthinkropparne uppträda i ett tidigt stadium af digestionen, under det de sedermera, och särskildt om förruttnelse inträder, börja försvinna. Han sluter häraf, att dessa kroppar äro produkter af digestionen och ej af förruttnelseprocesserna. Salomons undersökningar tyckas emellertid ej hafva blifvit ansedda för tillräckligt bevisande med afseende på hypoxanthinets och xanthinets bildning. I läroböckerna uppgifvas nemligen ej dessa kroppar såsom produkter af trypsindigestionen. Å ena sidan torde detta hafva sin grund i otillräckliga analytiska data och å den andra deruti, att digestionsvätskan öfvergick i förruttnelse och xanthinkropparne således kunde vara produkter af mikroorganismers verksamhet. Att xanthinkropparne *försvinna* vid forsatt förruttnelse utgör tydligen intet bevis för att de ej äfvenledes kunna *bildas* genom mikroorganismers verksamhet.

Ur digestionsvätskan af fibrin med pankreas har KÜLZ erhållit cystin och xanthin [1]). 290 gr. fibrin digererades med 270 gr. pankreas och 3 gr. salicylsyra i 1 liter vatten några dagar, hvarefter filtrerades. Efter koncentrering fick filtratet stå en tid, hvarunder afsatte sig en hvit bottensats, som var olöslig i vatten men löslig i ammoniak. Ur ammoniakalisk lösning kristalliserade mikroskopiska sexsidiga taflor men intet tyrosin. Kristallerna, som voro olösliga i ättiksyra af 20 pCt, innehöllo både svafvel och qväfve, och deras lösning i ammoniak var venstervridande. På grund häraf anser K., att cystin förelåg, utan att någon analys gjordes. Äfven om kristallerna utgjorde cystin, återstår likväl att afgöra, om detta härledde sig från körtelsubstansen, som vid digestionen tillsattes i samma mängd som fibrinet, eller utgjorde en klyfningsprodukt af detta senare. Ur den ammoniakaliska moderluten från cystinet erhölls efter

[1]) Zeitschr. f. Biol., Bd. 27 (1890), p. 215.

surgöring med saltsyra kristaller, som på grund af qvalitativa prof antogos vara saltsyradt xanthin. Om dess ursprung gäller naturligtvis samma anmärkning som om cystinets.

Såsom produkt af fibrinets digestion med pankreas uppgifver OSSIKOWSKY kanelaldehyd [1]). Han digererade lika delar fibrin och pankreas under 4—5 dagar vid 40—45°. Produkten destillerades med vattenångor, destillatet; som hade en vidrig lukt, skakades med eter, som extraherade en olja. Då denna behandlades med bränd kalk, bortgick ammoniak, och vid återstodens indunstning märktes intensiv lukt af kanelaldehyd. Oljan gaf vid oxidation med svafvelsyra och surt kromsyradt kali benzoesyra. Vid somliga försök fann han i destillatet utom nyssnämda olja äfven indol och skatol, hvilket bevisar, att förruttnelseorganismer varit verksamma vid digestionen, något som för öfrigt nödvändigt måste hafva egt rum under 4—5 dagars digestion utan tillsats af något antisepticum. Försöket torde således ej kunna anses bevisande för kanelaldehydens bildning vid trypsindigestionen.

Slutligen hafva olika forskare (Krukenberg, Hemala, Lander Brunton, Bourquelot, Stadelmann, Neumeister) i digestionsvätskan kunnat påvisa en kropp, som med bromvatten ger en röd färgning. Enligt Stadelmann [2]) bildas detta ämne — proteinokromet — af ett kromogen, som förstöres, då digestionsvätskan försättes med svafvelsyra, salpetersyra, klorvätesyra, natronlut, soda eller ammoniak till en halt af 5 pCt och derpå kokas. Ättiketer och amylalkohol upptaga någon del af kromogenet. I sina flesta egenskaper öfverensstämmer detta med pepton: det fälles af sublimat, garfsyra och alkohol samt diffunderar. För erhållande af proteinokromet försätter Stadelmann digestionsvätskan efter aflägsnande af tyrosin och leucin med ättiksyra och derefter med bromvatten. Härvid bildas en rödviolett fällning, som under längre förvaring sätter sig till botten och kan vidare renas genom utkokning med alkohol samt utgör proteinokrom i oren form. Såväl analyserna som de spektroskopiska förhållandena tala för att ämnet utgör en blandning af nära hvarandra stående föreningar. Analyserna ange hög svafvelhalt (3 pCt). Stadelmann räknar proteinokromet till ägghvitekropparne — och ej såsom Krukenberg [3]) till indigogruppen — samt antager, att det innehåller den svafvelhaltiga delen af ägghvitemolekulen.

---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 13 (1880), p. 326.
[2]) Zeitschr. f. Biol., Bd. 26 (1889), p. 491.
[3]) Maly's Jahresber., Bd. 14 (1884), p. 321.

Af ofvanstående öfversigt inhemtas, att följande kroppar blifvit påvisade såsom produkter af fibrinets digestion med trypsin: pepton (Corvisart, Kühne m. fl.). tyrosin och leucin (Kühne), asparaginsyra (Salkowsky och Radziejewsky) samt en eller flera kroppar, som efter behandling med syra och bromvatten ge en rödbrun fällning (Stadelmann m. fl.) [1]. Vidare bildas vid trypsindigestionen ammoniak i mycket små mängder eller åtminstone kroppar, som vid destillation med bränd magnesia gifva ammoniak (Hirschler och Stadelmann). Att dervid bildas xanthinkroppar (Salomon), cystin (Külz) och kanelaldehyd (Ossikowsky) synes deremot ej tillräckligt ådagalagdt [2].

Hufvudmassan af digestionsprodukterna utgöres af det s. k. peptonet (enligt Kühne 61 pCt). Metoderna för framställning af denna kropp i ren form har varit underkastad stora vexlingar. Kühne framställde det först genom upprepad fällning med alkohol, sedermera begagnades ammoniumsulfat för utfällande af albuminaterna, och peptonet sjelft fälldes med fosforwolframsyra och med alkohol. Med afseende på Kühnes förfaringssätt att aflägsna ammoniumsulfatet genom kokning med barythydrat kunde man sätta i fråga, huru vida ej peptonet sjelft vid denna process undergår någon förändring, t. ex. sönderdelas vidare och ger amidosyror m. m. I hvarje händelse lemna de för peptonets framställande använda metoderna ingen säkerhet för att peptonet är en enhetlig produkt. Tvärtom synes den omständigheten, att olika forskare tillskrifva denna kropp olika såväl fysikaliska som kemiska egenskaper, tala för att de haft till undersökning olika sammansatta preparat. Peptonet saknar ock den egenskap, som framför andra tillkommer rena produkter, nemligen förmågan att kristallisera. Att peptonet skulle vara en blandning af flera kroppar har också Huppert [3]) angifvit med stöd af undersökningar af Hofmeister. Enligt dessa skulle peptonet (sannolikt framställdt enligt Kühnes första förfaringssätt) innehålla utom tyrosin och leucin (hvilkas förekomst sannolikt berodde på ofullständig rening) tvenne

---

[1]) Dock kunde mot Salkowsky's och Radziejewsky's försök anmärkas, att den ringa mängden asparaginsyra möjligen kunde härleda sig från sjelfdigestion af körteln Författarne anföra ej, huru mycket körtelsubstans som användes och synes ej hafva gjort något kontrollförsök *utan* fibrin.

[2]) Såsom produkt af trypsindigestionen hafva Kühne och Nencki uppgifvit indol. Genom senare undersökningar hafva emellertid båda ådagalagdt, att indol bildas genom förruttnelse och ej under inflytande af pankreasferment. Vidare har Hüfner uppgifvit, att kolsyra alstras vid digestion af fibrin med pankreas, men vid senare försök funnit, att fibrinet sjelft under analoga förhållanden ger upphof till kolsyra.

[3]) Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 6 (1873), p. 1278.

andra substanser, som stå lika långt från ägghvitekropparne som tyrosin och leucin. Af dessa kroppar gaf blott den ena biuretreaktion, och båda gåfvo xanthoproteinsyrereaktion men på olika sätt. Några vidare upplysningar om dessa kroppar hafva sedan dess ej lemnats. Nyligen har SCHÜTZENBERGER [1]) sökt uppdela pepton, som dock var beredt med pepsinklorvätsyra, uti enklare kroppar genom fraktionerad fällning med fosforwolframsyra, hvarvid han väl erhållit produkter af olika qvantitativ sammansättning men inga kristalliserande kroppar.

Att döma af tillgängliga analyser af pepton synes detta, om vi frånse ofvan anförda analys af Kühne och Chittenden, hvilken skiljer sig från öfriga genom synnerligen låg kolhalt, hafva ungefär samma qvantitativa sammansättning som ägghvita. Man behöfver således ej antaga, att någon väsentlig mängd af andra produkter bildas vid ägghvitans öfverförande i pepton. Deremot måste man antaga, att samtidigt med bildningen af tyrosin, leucin och asparaginsyra, hvilka samtliga innehålla mindre qväfve än fibrinet, äfven bildas qväfverikare produkter. En sådan är ammoniaken; emellertid synes det dels ej tillräckligt styrkt, att denna såsom sådan bildas vid digestionen, dels är i hvarje fall den bildade mängden otillräcklig för att motsvara qväfvemängden. Xanthinkropparne innehålla likaledes betydliga mängder qväfve, men deras bildning vid digestionen synes ej med säkerhet vara ådagalagd. Under sådana förhållanden synes en undersökning af digestionsprodukterna särskildt med afseende på basiska produkter ej sakna sitt intresse. Att basiska produkter bildas vid pankreasdigestionen, blir ej mindre sannolikt derigenom, att det på de sista åren lyckats DRECHSEL och hans lärjungar att ur ägghvita af olika slag äfvensom ur lim och horn efter kokning med saltsyra och tennklorur erhålla basiska kroppar. Öfverhufvud synes nemligen en ganska stor öfverensstämmelse råda mellan de produkter, som bildas vid ägghvitans sönderdelning med saltsyra och vid sönderdelning med trypsin. Frånsedt, att klyfningen med saltsyra, då kokningen fortsättes tillräckligt länge, går vida längre, så att intet pepton qvarstår oförändradt, äro flera af klyfningsprodukterna gemensamma för båda processerna. Så har man på båda sätten erhållit tyrosin, leucin, asparaginsyra och ammoniak, såvida vi få antaga såsom bevisadt, att den sistnämda föreningen verkligen bildas vid digestionen. Glutaminsyra, som erhållits vid digestion af vege-

[1]) Compt. rend., 115, p. 764.

tabilisk ägghvita, utgör äfven en sönderdelningsprodukt med saltsyra. Då så är, har jag verkställt undersökningar för att utröna, huruvida de af Drechsel genom kokning af kasein med saltsyra upptäckta basiska kropparne lysin och lysatinin äfven bildas vid trypsindigestionen. Med afseende på de metoder, som användts för framställning af lysin och lysatinin, må erinras, att Drechsel [1]) fällde reaktionsvätskan med fosforwolframsyra, sönderdelade fällningen med barythydrat, aflägsnade barytöfverskottet och till den så erhållna alkaliska lösningen satte saltsyra. Af de så erhållna kloriderna isolerade han en i alkohol olöslig del, som gaf kristaller af sammansättningen $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl$ — lysinklorid. Med platinaklorid gaf denna förening ett i alkohol och eter olösligt dubbelsalt $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl . PtCl_4 + HOC_2H_5$. Ur moderluten från lysinkloriden kunde erhållas ett silfversalt af sammansättningen $C_6H_{13}N_3O_2 . HNO_3 + AgNO_3$, ett dubbelsalt af lysatininnitrat med silfvernitrat. Ungefär samma metod använde FISCHER [2]) för att påvisa lysin och lysatinin i klyfningsprodukterna af lim med saltsyra. SIEGFRIED förfor vid undersökning af ägghvita delvis efter en annan metod än Drechsel [3]). Lösningen af de med barythydrat ur fosforwolframsyrefällningen frigjorda basiska kropparne försattes med silfvernitrat, så länge fällning bildades; derpå filtrerades och koncentrerades lösningen samt försattes med alkohol i små portioner. Dervid bildades först en oljliknande fällning på kärlets botten samt sedermera hvita kristallnålar. Ur den oljliknande massan kunde efter silfrets aflägsnande och koncentrering af lösningen erhållas ett med alkohol och eter fällbart platinadubbelsalt af samma sammansättning som Drechsels lysinplatinaklorid. De hvita kristallnålarne utgjorde efter rening lysatinindubbelsalt. Vid mina egna undersökningar af hornsubstansens klyfningsprodukter med saltsyra [4]) förfor jag först efter Siegfrieds metod men erhöll i stället för den oljliknande fällningen med silfvernitrat och alkohol en massa, som snart blef temligen fast och ur hvilken jag ej enligt Siegfrieds förfaringssätt lyckades erhålla något lysinplatinasalt. Först sedan jag af de deri ingående föreningarna framställt klorider och af dessa afskilt den i alkohol svårlösliga delen, lyckades jag ur denna framställa en ringa mängd platinasalt. Ur den i alkohol lösliga delen af kloriderna kunde sedan lysatinin-

[1]) Journ. f. prakt. Chem., Bd. 39 (1889), p. 425.
[2]) Ueber neue Spaltungsprodukte des Leims. Inaug. diss. Leipzig 1890.
[3]) Ber. d. deutsch. Chem. Ges., Bd. 24 (1891), p. 418.
[4]) Lunds univ. årsskr., T. 29.

silfversalt erhållas. Den af alkohol utfällda halffasta massan af silfverföreningar innehöll alltså både lysin och lysatinin. Vid fortsatta undersökningar visade det sig ändamålsenligt att ur den med silfvernitrat försatta och från den dervid bildade fällningen filtrerade lösningen af de basiska kropparne först aflägsna största delen af lysatininet, hvilket i detta fall med lätthet låter sig göra genom att koncentrera lösningen och låta den kristallisera. Ur moderluten kan sedan lysinet erhållas genom att isolera den i alkohol olösliga delen af kloriderna och deraf framställa platinasalt.

De undersökningar, som jag anställt öfver produkterna af trypsindigestionen, påbörjades i Leipzig å Drechsels laboratorium år 1890. Ett förelöpande meddelande öfver desamma har redan publicerats dels i Sitzungsber. d. Königl. Sächs. Ges. d. Wiss. (d. 23 April 1891), dels i Archiv f. Anat. u. Physiol., Bd. 15, p. 273, i sammanhang med Drechsels, Siegfrieds och Fischers undersökningar. För fullständighetens skull inryckas äfven de deri meddelade rönen i följande framställning.

Då det på grund af andras försök är tillräckligt ådagalagdt, att okokt fibrin lättast af alla undersökta ägghvitekroppar löses af trypsin och sannolikt också derför undergår en grundligare klyfning än andra ägghvitekroppar, har jag vid mina digestionsförsök användt denna form af ägghvita. Fibrinet har framstälts af nötkreatursblod på det sätt, att de under vispning afskilda blodlefrarne tvättats med flytande vatten under ett par dygn och derefter öfvergjutits med 5 procents koksaltlösning, som fått inverka under ett dygn, hvarefter den ersatts af ny saltlösning. Slutligen har fibrinet ånyo tvättats med vatten under flera dagar samt vanligen före digestionsförsökets början under någon tid förvarats på glycerin. Vid några digestionsförsök, hvarvid salicylsyra (1: 500) användts för att hindra förruttnelse, har jag nemligen funnit, att förruttnelse ej så lätt inträder, då fibrinet förvarats å glycerin. Salicylsyran i och för sig synes nemligen ej vara tillräcklig för att under alla förhållanden hindra förruttnelseorganismers utveckling, om digestionen fortsättes en längre tid. Sannolikt verkar glycerinet dödande på de mikroorganismer, som innehållas i fibrinet. Vid de digestionsförsök, som här nedan omtalas, har jag emellertid alltid användt thymol för att hindra utveckling af förruttnelsemikroorga-

nismer och vid digestionens slut aldrig kunnat med luktorganet märka spår af förruttnelse, oaktadt digestionen fortsatts under en veckas tid.

Trypsinlösning har jag framställt af enligt Kühnes föreskrift beredt pankreaspulver genom att vid vanlig temperatur extrahera detsamma med 6-dubbla mängden 0,1 procentig salicylsyrelösning. Efter 24 timmar filtrerades, något som gick ytterst långsamt. Merendels har jag före filtreringen silat genom en tät duk, hvarigenom filtreringen i någon mån underlättats. Genom förnyad extraktion af pankreaspulvret med 4 dubbla mängden salicylsyrelösning har jag erhållit en äfvenledes kraftigt digererande fermentlösning. Filtraten hafva före digestionen noga neutraliserats med soda. I allmänhet har jag till 3000 gram med handen utpressadt fibrin användt pankreasextrakt af 100 gram pankreaspulver. Vid ett digestionsförsök har jag användt trypsin, framstäldt enligt Loews föreskrift [1]) genom att låta den med sand rifna körteln stå ett par dagar och derpå extrahera under 2 dygn vid vanlig temperatur med 1 $^1/_2$ del 40 procentig alkohol; den alkoholiska lösningen fälldes med en blandning af 2 vol. absol· alkohol och en vol. eter; fällningen torkades mellan papper, löstes i vatten, filtrerades, fälldes ånyo med alkohol + eter och torkades öfver svafvelsyra. Derpå löstes i vatten, filtrerades och fälldes försigtigt med utspädd blyättika för att aflägsna ägghvita; ur filtratet aflägsnades blyet med svafvelväte, hvarpå lösningen ånyo fälldes med alkohol + eter, och fällningen torkades öfver svafvelsyra. På detta sätt erhålles ett mycket kraftigt ferment men ytterst ringa utbyte. Loew erhöll 0,2 pCt af körtelsubstansens vigt och jag erhöll 0,3 pCt. Då dess utom åtgår mycket stora mängder alkohol och eter, har jag sedermera återgått till användning af Kühnes pankreaspulver, som ger ett mycket kraftigt digererande extrakt.

Fosforwolframsyra, som jag i likhet med Drechsel användt för utfällning af de basiska kropparne, har jag framställt genom extraktion med eter enligt Drechsels förfaringssätt [2]), dock med den ändring, att jag före tillsats af eter aflägsnat en stor del af salterna. 4 delar wolframsyradt natron och 1 del fosforsyradt natron löstes under uppvärmning i så litet vatten som möjligt, under det vätskan neutraliserades med svafvelsyra. Allt fick stå ungefär 12 timmar, hvarunder en riklig mängd svafvelsyradt natron utkri-

---

[1]) Pflügers Arch. f. d. ges. Phys., Bd. 27, p. 203.
[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 20, p. 1452

stalliserade. Detta silades från lösningen, löstes i litet vatten och fick kristallisera ännu en gång. Båda filtraten förenades, späddes betydligt med vatten och försattes i skiljetratt med svafvelsyra och eter samt omskakades, då eterlösningen af fosforwolframsyran sjönk till botten och kunde frånskiljas, hvarpå etern afdestillerades under tillsats af vatten. Den så erhållna syran kristalliserar utmärkt vackert i oktaëdrar. En temligen koncentrerad vattenlösning deraf fälles vid tillsats af stark svafvelsyra eller saltsyra under bildning af mikroskopiska kristaller, som än hafva formen af oktaëdrar, än af fina nålar. Ur fosforwolframsyrad baryt, som under arbetets gång erhålles, då fosforwolframsyrans föreningar med basiska kroppar och med pepton sönderdelas med barythydrat, kan syran med fördel frigöras genom uppvärmning med svafvelsyra. Dock måste man härvid iakttaga, att denna ej tages starkare än ungefär 10 pCt, emedan i annat fall den frigjorda fosforwolframsyran delvis utfälles.

Jag öfvergår nu till redogörelsen för sjelfva digestionsförsöken, och alldenstund jag vid olika försök användt olika undersökningsmetoder, beskrifves hvarje försök för sig.

Digestionsförsök 1.

3000 gr. med handen utpressadt fibrin fördelades i tvenne kolfvar, hälften i hvarje; i hvarje kolf hälldes 4 liter 0,25 procentig sodalösning, 4 gr. thymol i koncentrerad spritlösning samt på ofvan angifvet sätt beredt extrakt af 50 gram pankreaspulver. Kolfvarne försågos med proppar af ren bomull och värmdes under en vecka till ungefär 40° i vattenbad. Efter denna tid gaf ett neutraliseradt, kokt och filtreradt prof af lösningen vid mättning med svafvelsyrad ammoniak blott en obetydlig grumling, sannolikt härrörande från det vid kokningen sönderdelade trypsinet. Digestionsvätskan hade en angenäm lukt — ej ett spår af förruttnelse kunde iakttagas. Nu koktes hela lösningen och filtrerades; filtratet neutraliserades noga med saltsyra och försattes med qvicksilfverklorid för att aflägsna hufvudmassan af antipeptonet. Fällningen frånfiltrerades; filtratet, som reagerade surt, neutraliserades noga med soda, hvarvid åter någon fällning bildades, som frånfiltrerades, hvarpå qvicksilfret fälldes ur filtratet med svafvelväte. Filtratet från svafvelqvicksilfret gaf efter neutralisering ingen fällning med qvicksilfverklorid. Lösningen försattes med svafvelsyra till ungefär 10 pCt, värmdes till kokning och försattes med

en likaledes kokhet lösning af fosforwolframsyra. På grund af ett särskildt prof hade jag på förhand beräknat, huru mycket fosforwolframsyra som borde åtgå för hufvudlösningens fullständiga utfällning. Till en del fibrin behöfdes ungefär lika mycket kristalliserad syra. Genast bildades fällning, som vid afsvalning ökades, så att vätskan efter 12 timmar var nästan utfylld af fällningen. I fällningen syntes under mikroskopet inga kristaller utan blott en otydlig kristallinisk struktur. Vätskan frånsögs, och fällningen tvättades med vatten, som innehöll 5 pCt svafvelsyra och 10 pCt kristalliserad fosforwolframsyra. Under uttvättningen iakttogs, att oljlika droppar gingo med tvättvattnet genom filtrum och i filtratet samlade sig till en seg, småningom stelnande massa på kärlets botten. Tvättningen fortsattes, tills tvättvattnet gick klart igenom. Derpå uppslammades fällningen i vatten, som upphettades till kokning, då en del af fällningen löstes. Till den kokande vätskan sattes barythydrat — i början i substans och sedermera i varm vattenlösning, tills vätskan innehöll ett ringa öfverskott deraf. Derpå filtrerades, filtratet mättades med kolsyra, koktes och filtrerades. Den så erhållna lösningen reagerade alkaliskt och hade en egendomlig, ej oangenäm lukt.

Den alkaliska lösningen neutraliserades med saltsyra, koncentrerades och fick sedan fritt indunsta till syrup; denna visade dock ej ens efter flera veckor tecken till kristallisation. Den gaf ganska stark biuretreaktion och innehöll således pepton. För att aflägsna detta späddes med vatten och fälldes varmt med en lösning af bariumvismutjodid. Ur filtratet aflägsnades vismut med svafvelväte, baryt genom jemn utfällning med svafvelsyra och jod med kopparoxidul, hvarpå något koppar, som genom oxidation gått i lösning, fälldes med svafvelväte. Lösningen gaf nu med kopparvitriol och natronlut blott en svag violett färgning, som emellertid försvann vid kokning och således ej kunde härröra från pepton. Lösningen koncentrerades starkt samt försattes med något saltsyra och alkohol, hvarvid en syrup småningom afskilde sig. Vätskan afhälldes, och bottensatsen behandlades med absolut alkohol, så länge något deraf gick i lösning. Derpå löstes i litet vatten och försattes med platinaklorid samt med alkohol till ungefär 60 pCt. Härvid afskilde sig i ringa mängd ett gult pulver, som frånfiltrerades och efter omkristallisering ur vatten visade sig bestå af mikroskopiska oktaëdrar och derför sannolikt utgjordes af kalium eller ammoniumplatinaklorid. Det alkoholiska filtratet från detta salt försattes efter hand med alkohol i små portioner, hvarvid en grumling uppstod, som afsatte sig å

kärlets botten i form af en tjock olja. Denna utfälldes fullständigt ur lösningen med eter. Sedan den klarnade lösningen afhälts, öfvergöts oljan med absolut alkohol, hvari en del löstes, under det fina kristallnålar afskilde sig. Det olösta frånfiltrerades och löstes i litet vatten, hvarefter tillsattes alkohol, då åter en oljliknande fällning bildades. Det visade sig ytterst svårt att få en kristalliserande produkt. Efter flera fåfänga försök lyckades jag slutligen på det sätt, att något platinaklorid tillsattes och derefter alkohol till svag qvarstående grumling. Att omkristallisera föreningen visade sig äfvenledes mycket vanskligt. Saltets framställande var ytterst tidsödande, och jag var under flera veckor sysselsatt med detsamma, innan jag lyckades erhålla en för analys tillräckligt ren produkt.

I ren form är saltet ytterst deliqvescent; det kristalliserar i vackra gula nålar och liknar fullständigt den af Drechsel m. fl. erhållna lysinplatinakloriden. Att det har samma qvantitativa sammansättning som denna, framgår af följande analyser:

1. 0,2034 gr. gaf 0,0665 gr. Pt, 0,1198 gr. CO_2 = 0,03267 gr. C och 0,0623 gr. H_2O = 0,00692 gr. H.

2. 0,2402 gr. gaf 10,1 cm³ N vid 10° och 764 mm. Hg. = 0,01216 gr. N.

Eller i procent enligt formeln $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl . PtCl_4 + HO . C_2H_5$.

		Ber.	Fun. 1.	Fun. 2.
Pt	194,3	32,36	32,69	—
C_8	96	15,99	16,06	—
H_{22}	22	3,66	3,40	—
N_2	28	4,66	—	5,06
Cl_6	212,2	35,34	—	—
O_3	48	7,99	—	—
	609,5	100.		

Den i alkohol lösliga kloridmängden, som borde innehålla lysatinin, såvida detta ämne öfverhufvud bildas vid trypsindigestionen, gick genom olyckshändelse förlorad.

Digestionsförsök 2.

3000 gram fuktigt fibrin digererades med trypsin, och lösningen fälldes med sublimat och med fosforwolframsyra som förut. Fosforwolframsyrefällningen

sönderdelades med barythydrat, och öfverskottet af detta aflägsnades såsom kolsyrad baryt. Den så erhållna alkaliska lösningen behandlades enligt Siegfrieds metod för lysinets och lysatininets isolering. Vid tillsats af silfvernitrat bildades en ej synnerligen riklig fällning, som frånfiltrerades. För fullständig utfällning erfordrades ungefär 80 gr. silfversalt. Filtratet indunstades på vattenbad till ringa volum och fälldes med alkohol i små portioner. Härvid bildades först en oljliknande fällning på kärlets botten och efter tillsats af stora mängder alkohol slutligen en kristalliserande förening. Då denna började bildas, afhälldes vätskan från bottensatsen och fälldes med små portioner eter, så länge kristallnålar bildades (om dessa se nedan). Den oljliknande bottensatsen löstes i vatten, och silfret fälldes med svafvelväte. Filtratet indunstades till ringa volum och försattes med platinaklorid samt alkohol för erhållande af lysinplatinaklorid på sätt i försöket 1 blifvit angifvet. Det erhållna saltet var rent, sedan det omkristalliserats 4 gånger. Det hade fullständigt samma utseende som det ofvan beskrifna. Analys af öfver svafvelsyra torkadt salt:

1. 0,2591 gr. gaf 0,0836 gr. Pt = 32,27 pCt.

2. 0,2695 gr. gaf 0,1538 gr. CO_2 = 0,04195 gr. C = 15,57 pCt och 0,0839 gr. H_2O = 0,00932 gr. H = 3,46 pCt.

Dessa procenttal stämma som man ser väl öfverens med de för lysinplatinaklorid beräknade talen (Pt = 32,35 pCt, C = 15,99 pCt och H = 3,66 pCt). Den öfriga mängden af det erhållna saltet (ungefär 28 gram) löstes i vatten, platina fälldes med svafvelväte, af svafvelplatinan bildad svafvelsyra fälldes jemt med klorbarium, lösningen koncentrerades till ringa volum och försattes försigtigt med alkohol. Härvid afskilde sig kloriden som en olja på kärlets botten, och först efter flera fruktlösa försök lyckades jag erhålla den i kristaller. Dessa utgjordes af nålar, som voro grupperade samman i vårtlika sammangyttringar. Då kristallisationen kommit i gång, tillsattes eter för saltets fullständiga afskiljande.

Analys:

0,2872 gr. öfver svafvelsyra torkadt salt gaf 0,3212 gr. CO_2 = 0,09305 gr. C och 0,1854 gr. H_2O = 0,0206 gr. H. Formeln $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl$ fordrar i procent:

		Ber.	Fun.
C_6	72	32,92	33,45
H_{16}	16	7,32	7,30
N_2	28	12,80	—
Cl_2	70,7	32,33	—
O_2	32	14,63	—
	218,7	100.	

Föreningen har således samma qvantitativa sammansättning som det af Drechsel och Siegfried på annan väg funna lysinet. Då härtill kommer, att kloridens lösning är högervridande liksom lysinkloridens, så kan intet tvifvel råda om att här föreligger lysin.

Den från den oljliknande fällningen af silfverföreningen afhällda lösningen gaf såsom ofvan anförts vid fortsatt tillsats af något alkohol och eter en kristalliserande förening. Denna omkristalliserades tre gånger genom lösning i litet vatten samt tillsats af alkohol och eter. Den erhölls så i fina, hvita, lätta nålar. På grund af utseendet och framställningssättet väntade jag, att detta salt skulle visa sig identiskt med Drechsels lysatinindubbelsalt, som af Siegfried framställts enligt den af mig här använda metoden. Analysen gaf emellertid värden, som ej öfverensstämde med formeln för detta salt. De funna procenttalen voro nemligen Ag = 25,82, C = 20,68 och H = 4,39, under det formeln $C_6H_{13}N_3O_2 . HNO_3 + AgNO_3$ fordrar Ag = 27,55, C = 18,36 och H = 3,57. Den erhållna qvantiteten var emellertid allt för liten för ytterligare rening.

Den alkohol-eteriska moderluten från detta salt visade en ganska stark blåviolett fluorescens. För att om möjligt isolera den fluorescerande substansen afdestillerade jag alkoholen och etern i vacuum vid låg temperatur; ur återstoden fälldes silfret med svafvelväte. Filtratet från svafvelsilfret gaf stark fluorescens. Då det gjordes alkaliskt med natronlut, försvann fluorescensen; emellertid kunde den fluorescerande substansen nu utdragas genom skakning med eter. Vid eterns frivilliga afdunstning bildades en brunfärgad återstod, som delvis löstes i saltsyra. Denna lösning visade efter stark utspädning och särskildt efter tillsats af några droppar svafvelsyra mycket stark fluorescens. Då den saltsura lösningen fick afdunsta öfver svafvelsyra, afskilde sig först bruna kristallsammangyttringar och sedan färglösa mikroskopiska nålar; vid fortsatt afdunstning färgades emellertid hela lösningen brun. De afskilda kristallerna löstes i alkohol och försattes med en alkoholisk lösning af platinaklorid,

hvarvid en brungul kristallinisk fällning bildades. Den erhållna qvantiteten var emellertid för ringa för vidare undersökning.

Att döma af de anförda egenskaperna synes den fluorescerande substansen vara identisk med eller åtminstone stå ganska nära en alkaloidartad kropp, som DUPRÉ och BENCE JONES påvisat i alla organ af den animala organismen [1]). Denna kropp extraherades med utspädd svafvelsyra, lösningen gjordes alkalisk och utskakades med eter, som upptog den alkaloidartade kroppen. En sur lösning af denna fälldes af fosformolybdensyra och af platinaklorid. Om den fälldes af fosforwolframsyra uppgifves ej. Föreningens mest utmärkande egenskap var den blå fluorescens, som dess lösning efter tillsats af svafvelsyra visade, hvarför den också af Dupré och B. Jones benämdes animal chinoidin. Af densamma lyckades de ej isolera någon vägbar qvantitet.

För öfrigt har KISTIAKOWSKY [2]), som ur digestionsprodukterna af fibrin med pankreasferment framställt pepton genom fällning med alkohol, observerat, att peptonets vattenlösning visade tydlig fluorescens, sannolikt beroende på den af mig funna substansen.

Digestionsförsök 3.

3000 gram fuktigt fibrin digererades som förut, och reaktionsprodukten behandlades såsom vid försöket 2 för att möjligen erhålla mera af det kristalliserande silfversaltet. Emellertid erhöll jag intet sådant salt. Vid tillsats af alkohol till den med silfvernitrat försatta och derefter filtrerade och koncentrerade lösningen erhölls blott en tjockflytande bottensats utan att någon kristalliserande produkt visade sig. Vid försök att, på sätt vid försöket 2 angifvits, ur den silfverhaltiga bottensatsen erhålla lysinplatinaklorid lyckades jag ej erhålla några kristaller, oaktadt förfaringssättet på flera sätt varierades. Lösningen kom sedan att behandlas tillsammans med motsvarande lösning vid följande digestionsförsök, då jag på nedan angifvet sätt lyckades få en kristalliserande produkt.

Digestionsförsök 4.

Härvid togs som förut i arbete 3000 gr. fuktigt fibrin, som fördelades på tvenne kolfvar. I detta fall användes trypsin, som blifvit beredt enligt Loews

---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 7 (1874), p. 1491.

[2]) Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol., Bd. 9, p. 438.

metod (se sid. 12). För framställning af trypsin användes inalles 3000 gr. pankreaskörtel af nötkreatur. Digestionen fortsattes blott 4 dygn, emedan efter denna tid ammoniumsulfat blott gaf en obetydlig grumling. Reaktionsvätskan fälldes som förut med qvicksilfverklorid. För undersökningen af fällningen (A) redogöres längre ned. Filtratet befriades från qvicksilfver, surgjordes och fälldes med fosforwolframsyra. Då fällningen uttvättades, bildades likasom vid de föregående försöken en seg massa på botten af de kärl, der tvättvattnet uppsamlades. Denna massa togs för sig och afhandlas längre ned under benämningen B. Fosforwolframsyrefällningen sönderdelades med barythydrat, och barytöfverskottet aflägsnades såsom kolsyradt salt. Emellertid gaf filtratet från kolsyrad baryt en svag fällning för svafvelsyra, sannolikt beroende på närvaron af en ringa mängd amidosyror. Filtratet från den kolsyrade baryten gjordes surt med saltsyra, indunstades till ringa volum, fälldes med alkohol, och den syrupösa fällningen utkoktes upprepade gånger med absol. alkohol. De alkoholiska lösningarna togos tillsammans och behandlas nedan under benämningen C.

Den i alkohol olösliga kloridmängden löstes i vatten, koktes med blyoxidhydrat för aflägsnande af saltsyran och filtrerades; ur filtratet aflägsnades bly med svafvelväte; filtratet från svafvelbly försattes efter kokning med silfvernitrat, då en mörkfärgad fällning bildades (D). Filtratet fälldes med svafvelväte, salpetersyran aflägsnades ur filtratet från svafvelsilfret genom kokning med blyoxidhydrat, blyet aflägsnades ur det nya filtratet med svafvelväte, hvarefter den starkt koncentrerade lösningen försattes med platinaklorid och alkohol för erhållande af lysinplatinaklorid. Emellertid lyckades jag ej heller nu erhålla någon kristalliserande produkt; vid tillsats af alkohol afskilde sig blott en brun olja, som ej afsatte några kristaller. För att möjligen erhålla en renare produkt fällde jag platina med svafvelväte; filtratet från svafvelplatinan fälldes varmt med en varm lösning af fosforwolframsyra. Vid afsvalning erhölls en af vackra mikroskopiska nålar bestående fällning; dessutom observerades dock ett otydligt, kristalliniskt pulver. Fällningen behandlades på vanligt sätt med barythydrat. Efter barytöfverskottets aflägsnande gaf den svagt alkaliska lösningen med silfvernitrat en flockig fällning, som åtminstone till största delen bestod af kolsyrad silfveroxid. Silfret fälldes ur lösningen med svafvelväte och största delen af salpetersyran med blyoxidhydrat, hvarefter förfors som förut för erhållande af lysinplatinasaltet, hvilket nu med lätthet erhölls i kristaller. Vid tillsats af eter bildades till slut en hvit grumling, som emellertid

löstes vid tillsats af absolut alkohol. Eter tillsattes för den skull blott så länge som den deraf alstrade fällningen ej fullständigt löstes vid tillsats af absolut alkohol. Saltet omkristalliserades 3 gånger och tvättades efter hvarje omkristallisering med absol. alkohol. Då saltet torkades öfver svafvelsyra, blefvo kristallerna småningom glanslösa och fingo ett vittradt utseende. Efter ungefär 1 $^1/_2$ månads förvaring öfver svafvelsyra, under hvilken tid saltet tillika var utsatt för direkt solvärme, hade kristallalkoholen fullständigt bortgått, och saltet hade utseende af ett brunt pulver.

Analys:

1. 0,2035 gr. gaf 0,0719 gr. Pt., 0,0964 gr. CO_2 = 0,02629 gr. C och 0,0548 gr. H_2O = 0,00609 gr. H.

2. 0,3264 gr. gaf 14,3 cm³ N vid 8° och 744 mm. Hg. = 0,01683 gr. N.

3. 0,1489 gr. smältes med soda och salpeter och gaf 0,2288 gr. AgCl = 0,05658 gr. Cl. Eller i procent enligt formeln $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl . PtCl_4$.

		Ber.	Fun. 1.	2.	3.
Pt	194,3	35,04	35,33	—	—
C_6	72	12,98	12,91	—	—
H_{16}	16	2,89	2,99	—	—
N_2	28	5,05	—	5,16	—
Cl_6	212,2	38,27	—	—	38,00
O_2	32	5,77	—	—	—
	554,5	100.			

Moderluten från platinasaltet värmdes för aflägsnande af eter och alkohol, hvarefter platinan fälldes med svafvelväte. Filtratet från svafvelplatinan förenades med lösningen af den med alkohol extraherade kloridmängden C. Lösningen koktes med blyoxidhydrat för aflägsnande af saltsyran, och det lösta blyet aflägsnades med svafvelväte. Filtratet, som reagerade starkt alkaliskt indunstades till nära syrupskonsistens. På grund af förfaringssättet kunde jag vänta, att denna syrup skulle innehålla det lysatinin, som möjligen bildats vid digestionen. Då jag dess utom vid mina undersökningar af hornsubstansens klyfningsprodukter vid kokning med saltsyra funnit, att det fria lysatininet ur en mycket koncentrerad vattenlösning fälles af alkohol [1]), försökte jag äfven

[1]) Bidrag till kännedomen om hornsubstansens klyfningsprodukter, p. 9. Lunds Univ. Årsskrift, T. 29.

här att fälla med alkohol. Emellertid lemnade alkoholen blott en ringa del af syrupen olöst, och jag kunde således ej vänta mig någon betydligare mängd lysatinin. Den i alkohol olösliga delen löstes i vatten, neutraliserades med salpetersyra och försattes med silfvernitrat. Med alkohol och eter erhölls blott några få kristaller. Lika litet lyckades jag ur den i alkohol lösliga delen af syrupen genom samma behandling erhålla någon kristalliserande produkt. Båda qvantiteterna förenades derför, alkohol och eter afdestillerades, silfret fälldes med svafvelväte, och filtratet från svafvelsilfret befriades från salpetersyra med blyoxidhydrat på ofvan angifvet sätt. Det alkaliska filtratet från svafvelblyet indunstades till syrupskonsistens och gaf under lång förvaring öfver svafvelsyra inga kristaller; eter upptog derur ingenting. Syrupen späddes med vatten och försattes med silfvernitrat utan att först neutraliseras. Härvid bildades en ringa, brunsvart fällning (sannolikt till en del svafvelsilfver, bildadt af organiska sulfider), som frånfiltrerades. Ur filtratet afsatte sig efter koncentrering nålformiga kristaller. Dessa omkristalliserades ett par gånger ur vatten och fälldes derpå tvenne gånger ur koncentrerad vattenlösning med alkohol och eter. Så erhölls ett bländande hvitt salt, bestående af mikroskopiska kristaller, hvilka voro ganska svårlösliga i vatten. Analyserna af detta salt öfverensstämma, oafsedt qväfvehalten, som funnits något för låg, med formeln $AgC_4H_{10}N_3O_4$. De funna och beräknade procenttalen äro nemligen:

	Fun.			Ber.
	1.	2.	3.	
Ag	39,43	29,57	—	39,71
C	17,55	—	—	17,65
H	3,69	3,65	—	3,67
N	—	—	14,77	15,44

Af analysen framgår, att föreningen ej var lysatininsalt. Huru vida här föreligger en enhetlig produkt, måste för öfrigt lemnas tills vidare oafgjordt. Då jag emellertid, såsom längre fram skall visas, genom att koka rent lysatinin med blyoxidhydrat och till produkten sätta silfvernitrat erhållit kristalliserande produkter, som till sin sammansättning närmat sig den här analyserade produkten, så vore det tänkbart, att densamma vore en sönderdelningsprodukt af lysatinin, uppkommen vid kokningen med blyoxidhydrat.

Den ofvan under benämningen B omtalta massan, som vid fosforwolframsyrefällningens uttvättning följde med tvättvattnet såsom oljdroppar och sedan

samlade sig å kärlets botten såsom en klibbig beläggning, löstes i kokande vatten, något som blott med svårighet lät sig göra. Lösningen gaf med barythydrat en ymnig fällning; barythydratet tillsattes, så länge fällning bildades, och dess utom i något öfverskott. Fällningen, som visade alla egenskaper af fosforwolframsyrad baryt, frånfiltrerades, i filtratet inleddes kolsyra, hvarpå vätskan koktes. Sedan all kolsyrad baryt afskilt sig, filtrerades. Lösningen, som reagerade alkaliskt, gaf stark reaktion på baryt med svafvelsyra. Baryten fälldes jemt med svafvelsyra; filtratet reagerade nu svagt surt. Vid koncentrering afskilde sig först vackra kristallnålar och sedan en massa, som under mikroskopet visade utseendet af runda, i kanten taggiga sammangyttringar. Kristallnålarne renades genom omkristallisering ur ammoniakalisk alkohol, torkades vid 100° och analyserades:

1. 0,2336 gr. gaf 0,5132 gr. CO_2 = 0,13996 gr. C och 0,1368 gr. H_2O = 0,0152 gr. H.

2. 0,1098 gr. gaf 0,2412 gr. CO_2 = 0,06578 gr. C och 0,0596 gr. H_2O = 0,00662 gr. H.

Af analyserna framgår att föreningen var tyrosin. Formeln för tyrosinet $HOCO . C^2H^3 . NH^2 . C^6H^4OH$ ger nemligen följande procenttal:

		Ber.	Fun. 1.	Fun. 2.
C_9	108	59,67	59,91	59,99
H_{11}	11	6,08	6,50	6,03
N	14	7,73	—	—
O_3	48	26,52	—	—
	181	100.		

Föreningens identitet med tyrosin bevisades ytterligare genom reaktion med Millons reagens. Mängden erhållet tyrosin var 0,7 gr.

Den ur moderluten från tyrosinet vid koncentrering afskilda massan kokades med alkohol, hvari den efter hand fullständigt löstes. Vid alkoholens afsvalning afskilde sig mikroskopiska bollar af fullständigt samma utseende som orent leucin, hvarmed väl öfverensstämmer, att föreningen vid uppvärmning med benzoylklorid och natronlut gaf en produkt, som vid lösningens surgöring utfälldes och efter lösning i vatten kunde fås i nålformiga kristaller [1]).

---

[1]) Se Hedin: Einige Condensationsprodukte von Amidosäuren mit Benzolsulfonchlorid. Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 23 (1890), p. 3196.

Moderluten från leucinet reagerade surt och gaf vid indunstning inga kristaller. Med silfvernitrat gaf den vid neutralisering med ammoniak en flockig och sedermera något klibbig fällning. Denna uppslammades i vatten och sönderdelades med svafvelväte. Filtratet från svafvelsilfret reagerade starkt surt men kunde ej fås att kristallisera — ej ens sedan syran ännu ett par gånger fällts med silfnernitrat och ammoniak. Efter den sura lösningens indunstning till syrup var denna fullständigt löslig i alkohol. I denna lösning gaf eter en obetydlig, flockig fällning. Sannolikt är den med silfvernitrat fällbara substansen identisk med en längre fram tillsammans med amidosyrorna ur filtratet från fosforwolframsyrefällningen omnämd syra, som äfvenledes ger ett i vatten olösligt silfversalt.

Fällningen med qvicksilfverklorid (A, se sid. 19) uppslammades i vatten och sönderdelades genom inledning af svafvelväte. Filtratet från svafvelqvicksilfret befriades på vanligt sätt från klorväte med blyoxidhydrat. Filtratet från svafvelblyet gaf stark biuretreaktion och reagerade alkaliskt. Vid dess koncentrering utvecklades lukt af ammoniak, hvilken lukt efter hand försvann. Ur den koncentrerade lösningen afsatte sig en ringa mängd leucinliknande kristaller. En del af den till syrup indunstade lösningen var löslig i alkohol men största delen olöslig. Vattenlösningen gaf med fosforwolframsyra en ymnig fällning och likaså med silfvernitrat. Hela lösningen fälldes med silfvernitrat, och fällningen förenades med den ur den stora fosforwolframsyrefällningen erhållna amorfa fällningen med silfvernitrat (D, se sid. 19). Efter fördelning i vatten sönderdelades silfverföreningarna genom inledning af svafvelväte. Filtratet från svafvelsilfret denitrerades med blyoxidhydrat, filtratet från svafvelblyet försattes med saltsyra, indunstades till nära syrupskonsistens och fälldes med alkohol i små portioner. Härvid afskilde sig först en klibbig fällning, sedermera en flockig sådan samt slutligen efter tillsats af eter ett fåtal väl utbildade prismatiska kristaller. Vid fortsatt tillsats af eter afskilde sig på kärlets botten en syrupliknande massa, som under månaders förvaring afskilde nålformiga kristaller. Den erhållna mängden var emellertid allt för ringa för rening och analys.

Digestionsförsök 5.

3000 gr. fuktigt fibrin digererades som förut. Efter en veckas digestion uppkoktes vätskan och filtrerades. Då filtratet fick afsvalna och stå någon tid,

afskilde sig ur den ljusbruna lösningen en gråhvit, kornig fällning, som vid mikroskopisk undersökning visade sig bestå af runda korn, liknande orent leucin samt kristallnålar i sparsam mängd (A). Filtratet härifrån försattes med svafvelsyra till 5 pCt och fälldes *kallt* med en *kall* lösning af fosforwolframsyra. Fällningen lemnades att sjunka till botten, vätskan dekanterades, fällningen omskakades med 5 procentig svafvelsyra, som innehöll 5 pCt fosforwolframsyra, och tvättades slutligen på filtrum med svafvelsyra, försatt med fosforwolframsyra. Derpå sönderdelades den på vanligt sätt med barythydrat i möjligast ringa öfverskott, hvilket aflägsnades såsom kolsyradt salt. Lösningen reagerade svagt alkaliskt, gaf stark biuretreaktion, innehöll något baryt, gaf med qvicksilfverklorid en riklig, hvit fällning, med alkohol och ännu mera med alkohol + eter en hvit flockig fällning, med blyättika eller blysocker blott en grumling, med garfsyra en ymnig fällning, som dock löstes af ättiksyra, med pikrinsyra en temligen betydlig grumling. Svafvelsyrad ammoniak gaf i fullt mättad vätska en knappt synbar grumling. Vid tillsats af bromvatten erhölls en mycket voluminös fällning, som snart samlade sig å kärlets botten. Lösningen fälldes med qvicksilfverklorid under neutralisering med natronlut. Fällningen (B) tvättades dels genom dekantering, dels på filtrum och behandlades sedan på nedan angifvet sätt. I filtratet fälldes qvicksilfret med svafvelväte; det nya filtratet neutraliserades med natronlut och koncentrerades, tills klornatrium började utkristallisera. Det gaf svag biuretreaktion och gaf äfven en ej så obetydlig fällning med qvicksilfverklorid. Efter spädning med vatten och surgöring fälldes ånyo med fosforwolframsyra utan uppvärmning, och fällningen behandlades som vanligt. Filtratet från den kolsyrade baryten försattes med silfvernitrat, filtrerades från den temligen betydliga fällningen (C), koncentrerades och försattes med alkohol i små portioner. Härvid erhölls först en klibbig fällning (D) och sedan fina oljdroppar, som ej flöto tillsammans och småningom stelnade. Med eter erhölls sedan i moderluten en temligen betydlig fällning af nålformiga kristaller. Eter tillsattes, tills den deraf orsakade grumlingen fullständigt försvann vid tillsats af absolut alkohol. Moderluten behandlas längre ned under benämningen E. Vid försök att omkristallisera det med eter afskilda saltet genom lösning i vatten och tillsats af alkohol + eter erhölls liksom i försöket 2 blott en ringa mängd kristaller; största delen afskilde sig såsom kristallinisk beläggning på kärlets väggar. Trots långvariga försök lyckades jag ej genom omkristallisering erhålla någon enhetlig produkt. Ej ens genom omkristallisering

ur vatten kunde föreningen fås i ren form. Dess utom var den erhållna qvantiteten temligen liten.

På grund af framställningssättet var att förmoda, det den saltblandning, som jag hade under arbete, innehöll lysatininsilfversalt. Då jag vid undersökning af hornsubstansens klyfningsprodukter vid kokning med saltsyra funnit, att den med silfvernitrat och alkohol erhållna klibbiga fällningen (motsvarande D här ofvan) utom lysin äfven innehöll lysatinin, beslöt jag pröfva, huruvida detta äfven här var fallet. Massan D löstes således i vatten, hvarvid en gråhvit silfverförening dels stannade olöst dels utföll, då lösningen fick stå en tid. Silfret fälldes ur lösningen med svafvelväte, filtratet koncentrerades till ringa volum, försattes med platinaklorid, alkohol och slutligen med eter, tills den af eter i ett uttaget prof framkallade grumlingen fullständigt löstes vid tillsats af absol. alkohol. Den segflytande fällningen (D_1) behandlades med absol. alkohol, som derefter förenades med moderluten från fällningen af platinaföreningar. Här aflägsnades nu alkohol och eter, platina fälldes med svafvelväte, och filtratet fälldes varmt med fosforwolframsyra. Vid afsvalning erhölls mikroskopiska, nålformiga kristaller men dess utom en kornig fällning. Fällningen sönderdelades på vanligt vis, filtratet från den kolsyrade baryten försattes med saltsyra, indunstades till torrhet och värmdes på vattenbad, så länge klorväte bortgick. Derpå löstes i vatten, och silfvernitrat tillsattes, så länge fällning af klorsilfver bildades, samt dess utom en lika stor qvantitet som erfordrats för klorens utfällning. Nu hade tydligen tillförts lösningen salpetersyra för bildning af nitrat samt dess utom silfvernitrat i sådana proportioner, att för den händelse lösningen innehöll lysatinin, föreningen $C_6H_{13}N_3O_2 . HNO_3 + AgNO_3$ borde kunna bildas. Filtratet från klorsilfret koncentrerades och försattes med alkohol i små portioner. Härvid erhölls först en segflytande fällning (E), sedermera ej sammanflytande oljdroppar samt slutligen nålformiga kristaller, hvilka fullständigt afskilde sig först efter tillsats af eter. Vid försök att omkristallisera dessa erhölls emellertid liksom förut största delen såsom en kristallinisk beläggning å kärlets väggar, utan att jag lyckades erhålla en för analys tillräcklig mängd väl kristalliseradt salt. Hela saltmängden förenades med det förut erhållna orena silfversaltet (se sid. 24) och med den nyssnämda syrupösa massan E. Silfret aflägsnades och, för att möjligen erhålla en renare produkt äfvensom för att aflägsna salpetersyran, fälldes lösningen ånyo med fosforwolframsyra, hvarvid jag liksom förut erhöll dels nålformiga kristaller, hvilka utgjorde hufvudmassan, dels ett otydligt

kristalliniskt pulver. Fällningen behandlades som förut, filtratet från kolsyrad baryt gjordes surt med saltsyra, och öfverskottet af denna aflägsnades på vattenbad. Indunstningsåterstoden löstes fullständigt genom uppvärmning med absol. alkol. Då eter tillsattes till denna lösning, uppstod en grumling, som under en natt afsatte sig såsom ett öfverdrag på kolfvens botten. Den alkoholisk-eteriska lösningen behandlas längre ned under benämningen F. Den af eter utfällda sega massan löstes i vatten; lösningen reagerade surt. Denna försattes nu på nyss angifvet sätt med silfvernitrat för bildning af lysatininsilfversalt. Filtratet från klorsilfret indunstades och försattes med en ringa mängd alkohol, hvarvid en syrup afskilde sig, hvilken emellertid under en natt kristalliserade i stora nålar. Tillsats af eter åstadkom nu en riklig kristallisation af fina nålar. Så erhölls ungefär 5 gr. orent silfversalt. Vid den följande reningen genom omkristallisering ur vatten under tillsats af alkohol och eter gick emellertid största delen deraf förlorad, emedan vid hvarje omkristallisering en god del af saltet fastade vid kärlets väggar. Blott de kristaller, som vid omskakning visade sig fria, togos med vid följande omkristallisering. Efter 5 omkristalliseringar erhöll jag utmärkt vackra, ända till 1/2 cm. långa, prismatiska kristaller, som torkades öfver svafvelsyra och analyserades:

1. 0,2202 gr. gaf 0,0607 gr. Ag, 0,147 gr. $CO_2 = 0,04009$ gr. C och 0,08 gr. $H_2O = 0,00889$ gr. H_2O.

2. 0,1681 gr. gaf 26,1 cm³ N vid 14° och 758 mm. Hg = 0,03064 gr. N.

De ur formeln $C_6H_{13}N_3O_2 . HNO_3 + AgNO_3$ beräknade äfvensom de vid analyserna funna procenttalen upptagas i följande tabell:

		Ber.	Fun. 1.	Fun. 2.
Ag	108	27,55	27,57	—
C_6	72	18,37	18,21	—
H_{14}	14	3,57	4,04	—
N_5	70	17,86	—	18,23
O_8	128	32,65	—	—
	392	100.		

De portioner salt, som vid omkristalliseringarna afsatt sig på kärlets väggar löstes i vatten, och silfret fälldes med svafvelväte. Lösningen fälldes med fosforwolframsyra, då som förut kristallnålar och en ringa mängd otydliga korn afskildes. Af de ur fosforwolframsyrefällningen frigjorda kropparne gjordes nu

som förut klorider, som löstes i absol. alkohol och fälldes med eter. Ur den med eter utfällda delen erhölls nu på nyss angifvet sätt ett kristalliserande silfversalt, hvilket emellertid ej ens efter 5 omkristalliseringar visade sig fullständigt rent. Vid analysen erhölls nemligen 28,50 pCt silfver, 19,54 pCt kol, och 3,98 pCt väte, under det lysatininformeln fordrar 27,55 pCt silfver, 18,37 pCt kol och 3,57 pCt väte.

Såsom häraf synes, har det varit förenadt med stora svårigheter att framställa lysatininsilfversaltet i analysren form. Sannolikt beror detta på närvaron af ännu ett silfversalt med högre silfver- och kolhalt, och jag har redan haft tillfälle att visa, att ett sådant salt eller saltblandning under vissa förhållanden kan erhållas ur digestionsvätskan (se sid. 21). Den substans som utgjort hufvudsakliga hindret för lysatininsaltets kristallisering synes emellertid hafva varit den i den alkoholisk-eteriska lösningen F innehållna, alldenstund efter aflägsnande af denna en långt rikligare kristallisation än förut erhölls.

Lösningen F befriades från eter och alkohol samt försattes med silfvernitrat, hvarvid blott en ringa mängd klorsilfver bildades. Efter filtratets koncentrering erhölls med alkohol och eter ingen kristalliserande produkt. Sedan eter och alkohol afdestillerats, fälldes silfret, hvarpå filtratet surgjordes och varmt fälldes med fosforwolframsyra. Härvid erhölls en jemförelsevis obetydlig fällning, som ej visade några tydliga kristaller och således ej kunde innehålla några nämnvärda mängder lysatinin. För vidare undersökning var fällningen allt för ringa.

Den silfverhaltiga moderluten F från det först omtalta orena lysatininsaltet (se sid. 26) fick indunsta till en tjock syrup; vid förnyad tillsats af alkohol och eter erhölls ej någon oljliknande fällning eller några kristaller. Silfret fälldes med svafvelväte; filtratet från svafvelsilfret visade liksom vid försöket 2 tydlig fluorescens. Med kopparsulfat och natronlut erhölls rent blå lösning, med pikrinsyra ingen grumling men med fosforwolframsyra en stark fällning. Den fluorescerande substansen aflägsnades liksom i försöket 2 genom tillsats af natronlut och utskakning med eter. Härpå gjordes surt och fälldes med fosforwolframsyra, hvarvid en otydligt kristallinisk fällning bildades. Denna sönderdelades på vanligt vis; filtratet från kolsyrad baryt gaf efter koncentrering ingen kristalliserbar produkt med silfvernitrat. Silfret aflägsnades och lösningen koktes med blyoxidhydrat. Efter blyets aflägsnande koncentrerades filtratet och gaf numera med silfvernitrat en kristalliserande förening af samma utseende

som den förut å sid. 21 beskrifna. Den erhållna mängden var emellertid allt för obetydlig för vidare rening.

Den klibbiga bottensats D_1, som erhölls vid tillsats af alkohol till den platinahaltiga lösningen å sid. 25, gaf vid behandling med absolut alkohol några kristaller af samma utseende som lysinets platinasalt, under det större delen deraf förblef amorf. Emellertid visade sig nu samma svårighet som förut att få hela saltmängden i kristalliserad form. Ej ens sedan platinan aflägsnats och lösningen ännu en gång fälts med fosforwolframsyra utan uppvärmning, kunde jag få kristallisation till stånd [1]).

Kristallisationen A (sid. 24), som motsvarade den bottensats, hvarur Külz framställt cystin och xanthin, löstes under uppvärmning i ammoniak utan återstod. Den ammoniakaliska lösningen gaf med silfvernitrat ingen fällning och kunde således ej innehålla xanthin i någon nämnvärd mängd. Vid ammoniakens bortgång afsatte lösningen hvita korn, som under mikroskopet visade sig bestå af ett otydligt kristallpulver med större runda sammangyttringar — ej olika orent leucin — samt några få kristallnålar. Några sexsidiga taflor kunde ej upptäckas. Den afskilda kristallmassan var löslig i alkalier och syror, om också blott med svårighet i ättiksyra. För aflägsnande af färgämnen löstes i saltsyra och koktes med benkol. Filtratet neutraliserades med ammoniak, då en riklig fällning uppstod, som visade sig bestå af kristallnålar samt ytterst få sexsidiga, långsträckta taflor. Emellertid bildades vid kokning med natronlut intet svafvelalkali. Vid kokning med mycket utspädd ättiksyra löstes ett ämne som vid filtratets neutralisering utföll såsom en amorf flockig fällning. Det i ättiksyra olösta koktes med ammoniakalisk alkohol och utkristalliserade vid dennas afsvalning såsom utmärkt vackra nålar, hvilka visade tyrosinets alla egenskaper. Kristallisationen A bestod sålunda nästan uteslutande af tyrosin, hvaremot jag ej lyckats påvisa något cystin eller xanthin. Detta förtjenar framhållas, emedan Külz uttryckligen anmärker, att han ej funnit något tyrosin. Den cystinmängd han erhöll har sannolikt bildats af pankreassubstansen; han använde nemligen vid digestionen ungefär lika mängder fibrin och pankreas.

[1]) Platinan fälldes ånyo och lösningen fick stå ungefär 3 veckor. Under denna tid utvecklade sig några större kolonier mögelsvampar å vätskans yta, och då jag efter lösningens kokning med blyoxidhydrat ånyo sökte framställa platinasaltet, erhöll jag ej ens den sega fällning, som jag förut erhållit. Sannolikt hade lysinet förstörts under inflytande af mögelsvamparne.

Att de kristaller, som efter digestionens afslutande afskilja sig, utgöras af tyrosin, framgår för öfrigt redan af Kühnes försök.

Fällningen med qvicksilfverklorid B (se sid. 24) uppslammades i vatten och sönderdelades genom inledning af vätesvafla under en längre tid. Filtratet från svafvelqvicksilfret gaf stark biuretreaktion. Lösningen fälldes i värme med fosforwolframsyra; vid afsvalning afskilde sig små oljedroppar, hvilka emellertid snart stelnade. Dess utom kunde observeras en otydligt kristallinisk fällning. Fällningen sönderdelades på vanligt sätt med barythydrat, och öfverskottet af detta aflägsnades såsom kolsyradt salt. Filtratet reagerade alkaliskt, gaf rätt stark reaktion på baryt med svafvelsyra, gaf stark biuretreaktion, gaf ej fällning med klornatrium och ättiksyra eller med ferrocyankalium och ättiksyra, gaf med garfsyra en betydlig fällning, med pikrinsyra en obetydlig grumling; med svafvelsyrad ammoniak erhölls i neutral vätska och efter mättning en knappt märkbar grumling. Med silfvernitrat deremot erhölls en ymnig fällning, som till allra största delen löstes såväl i salpetersyra som ammoniak. Lösningen fälldes fullständigt med silfvernitrat, hvartill åtgick ungefär 20 gr. silfversalt.

Filtratet från silfvernitratfällningen indunstades till ringa volum och pröfvades med alkohol och eter på förhandenvaron af lysatinin, utan att någon kristallisation visade sig. Blott en klibbig massa afskildes. Eter och alkohol afdestillerades och silfret fälldes med svafvelväte. Filtratet gaf stark biuretreaktion och gaf med garfsyra efter neutralisation en flockig fällning samt med pikrinsyra en klibbig fällning.

Fällningen med silfvernitrat C (se sid. 24) uppslammades i vatten och sönderdelades med svafvelväte. Filtratet från svafvelsilfret var starkt brunfärgadt. Det surgjordes med svafvelsyra och fälldes varmt med fosforwolframsyra, hvarvid en klibbig fällning bildades; vid afsvalning stelnade denna och dess utom afskilde sig mikroskopiska kristallnålar. Fällningen sönderdelades med barythydrat; efter barytöfverskottets aflägsnande reagerade lösningen svagt alkaliskt och gaf ej biuretreaktion. Den försattes med silfvernitrat, då som förut en ymnig fällning bildades. Derpå gjordes vätskan starkt ammoniakalisk, då största delen af fällningen löstes. Det olösta frånfiltrerades och löstes under uppvärmning med salpetersyra af sp. v. 1,1 och något urinämne. Vid lösningens afsvalning afskildes en flockig fällning utan utbildade kristaller. Då filtratet försattes med ammoniak, afskilde sig i ringa mängd en flockig fällning, som att döma af reaktionerna efter silfrets aflägsnande synes hafva varit

xanthinsilfver. Den ur den salpetersura lösningen afskilda fällningen sönderdelades med svafvelammonium, och filtratet från svafvelsilfret indunstades. Härvid afsatte sig en ljusgul substans, som under mikroskopet visade sig bestå af runda sammangyttringar, utan att någon kristallinisk struktur kunde iakttagas. Vattenlösningen visade en temligen stark fluorescens, som försvann, då lösningen gjordes ammoniakalisk. Med ammoniak erhölls hvarken genast eller sedermera någon fällning. Den fluorescerande substansen kunde emellertid extraheras ur den ammoniakaliska lösningen genom skakning med eter. Vid eterns afdunstning erhölls en högst obetydlig återstod, som dock med ett par droppar utspädd svafvelsyra och vatten gaf en stark fluorescerande lösning. Att döma häraf synes den fluorescerande substansen vara identisk med den förut ur moderluten från silfverfällningarna erhållna (se sid. 17).

Den ammoniakaliska lösning, hvarur den fluorescerande substansen extraherats, indunstades till torrhet, då en gulbrun massa återstod. Ett prof af denna gaf efter inverkan af zink och saltsyra med natronlut svag reaktion på hypoxanthin eller adenin. Återstoden löstes i alkohol under uppvärmning, och lösningen filtrerades; efter alkoholens aflägsnande löstes i vatten, tillsattes ammoniak och fälldes åter med silfvernitrat. Som förut löstes fällningen i salpetersyra och utkristalliserade vid lösningens afsvalning. Den sura moderluten visade en svag fluorescens. Vid omkristallisering ur salpetersyra bildades utmärkt vackra mikroskopiska nålar, grupperade samman till stjernor. Att döma af framställningssättet, kristallernas utseende samt nyssnämda reaktion torde detta salt vara hypoxanthinsilfvernitrat, möjligen förorenadt af adeninsalt. Den erhållna qvantiteten utgjorde blott 0,04 gr. och undersöktes ej vidare.

Digestionsförsök 6.

Vid de i det föregående beskrifna digestionsförsöken med fibrin hade jag användt ej så synnerligen små mängder pankreasextrakt. Så har jag vid hvarje försök eller till 3000 gr. fuktigt fibrin tagit extrakt af 100 gr. pankreaspulver. Nu vore det tänkbart, om också föga troligt, att extraktet innehölle de af mig funna nya digestionsprodukterna preformerade, och jag hade i så fall tillfört digestionsvätskan just de ämnen, hvarpå jag afsåg att pröfva densamma. Å andra sidan är det genom Kühnes och Chittendens undersökningar [1]) ågagalagdt,

[1]) Zeitschr. f. Biol., Bd. 22, p. 442.

att vid sjelfdigestion af pankreasextrakt bildas pepton. Först digererades pankreaspulvret med 0,1 procentig salicylsyra samt derpå med 0,25 procentig sodalösning, hvarpå båda lösningarna förenades, soda tillsattes till 0,25 pCt och vätskan ställdes till digestion i 3 dagar vid 40°. På förut angifvet sätt framställdes sedan peptonet ur digestionsvätskan. Modersubstansen till peptonet måste väl antagas vara de i körteln ingående, i alkohol och eter olösliga ägghvitekropparne. Naturligtvis kunna dessa ej utan vidare antagas lemna samma digestionsprodukter som fibrin. Bildas vid digestionen af dessa ägghvitekroppar de af mig funna produkterna, så återstår likväl att afgöra, om de vid digestion af fibrin bildade mängderna af dessa kroppar kunna härleda sig uteslutande från pankreasextraktet eller delvis också från fibrinet. För att afgöra denna fråga företogs ett digestionsförsök med extrakt af 150 gr. pankreaspulver. Detta extraherades således med 900 cm^3 0,1 procentig salicylsyra under ett dygn vid vanlig temperatur. Härpå silades och filtrerades, neutraliserades, försattes med soda till 0,25 pCt och ett par gram thymol samt ställdes till digestion under en vecka vid 40°. Efter slutad digestion uppkoktes och filtrerades samt fälldes med qvicksilfverklorid under neutralisering med natronlut. I filtratet fälldes qvicksilfret med svafvelväte; filtratet från svafvelqvicksilfret försattes med svafvelsyra och fälldes varmt med fosforwolframsyra, hvartill åtgick ungefär 200 gr. kristalliserad syra. Fällningen behandlades vidare såsom ofvan i försöket 2 finnes angifvet. Jag erhöll på samma sätt som der vid tillsats af silfvernitrat till filtratet från kolsyrad baryt: 1) en flockig fällning, som ej blef vidare undersökt, 2) en klibbig bottensats vid tillsats af alkohol samt 3) några få nålformiga kristaller vid tillsats af mera alkohol och eter. Ur den klibbiga bottensatsen kunde jag emellertid efter aflägsnande af silfret ej på sätt vid försöket 2 angifves erhålla något kristalliserande platinasalt. Derför fälldes platina med svafvelväte, och filtratet koktes med blyoxidhydrat i öfverskott; ur filtratet fälldes det lösta blyet med svafvelväte. Till det nya filtratet sattes nu efter koncentrering platinakloridsaltsyra och alkohol, då ett kristalliserande platinasalt afsatte sig och fullständigt utkristalliserade under tillsats af eter. Saltet omkristalliserades 4 gånger och erhölls såsom fina kristallnålar, som ytterst lätt upptogo fuktighet ur luften. Analys af öfver svafvelsyra torkadt salt:

0,2012 gr. gaf 0,0654 gr. Pt, 0,1164 gr. $CO_2 = 0,03174$ gr. C och 0,0636 gr. $H_2O = 0,00706$ gr. H.

Lysinplatinakloriden $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl . PtCl_4 + HOC_2H_5$ fordrar i procent:

	Ber.	Fun.
Pt	32,36	32,50,
C	15,99	15,78,
H	3,66	3,51.

Den så erhållna mängden lysinplatinasalt utgjorde blott 0,7 gr.

Det kristalliserande silfversaltet utgjordes sannolikt af orent lysatininsalt. Emellertid var den erhållna mängden allt för obetydlig för rening och analys. Den alkohol-eteriska moderluten från silfversaltet gaf efter aflägsnande af eter och alkohol en tydlig blåviolett fluorescens, sannolikt beroende på samma fluorescerande substans som jag erhållit vid digestion af fibrin.

Af detta sista försök med sjelfdigestion af pankreasextrakt framgår alltså, att äfven utan tillsats af fibrin bildas små mängder lysin och sannolikt äfven lysatinin. Emellertid äro de härvid erhållna mängderna synnerligen obetydliga i jemförelse med de vid närvaro af fibrin erhållna. Under det jag sålunda ur extraktet af 150 gr. pankreaspulver erhållit 0,7 gr. lysinplatinasalt och lysatininsalt i så ringa mängd, att den ej kunde undersökas, har jag ur digestionsprodukterna af 3000 gr. fibrin med extrakt af 100 gr. pankreaspulver erhållit 28 gr. lysinplatinasalt och vid ett annat tillfälle 5 gr. orent lysatininsalt.

Undersökning af filtratet från fosforwolframsyrefällningen.

Filtratet från fosforwolframsyrefällningen af 6000 gr. fuktigt fibrin afsatte vid förvaring i skål en hård kristallskorpa på skålens botten. Häri kunde iakttagas vackra, stora oktaëdrar men derjemte mikroskopiska kristallnålar. De afskilda kristallerna voro till största delen lättlösliga i vatten men löstes mindre lätt i syror. Den lättlösligare delen visade sig vara fosforwolframsyra, som vid lösningens indunstning utfälts ur den af svafvelsyra starkt sura lösningen. Den mera svårlösliga delen af den afskilda kristallmassan sönderdelades efter lösning i vatten med barythydrat, och öfverskottet af baryt fälldes jemt med svafvelsyra. Ur filtratet afsatte sig vid koncentrering kristaller af tyrosin och sedermera af leucin.

Den starkt sura moderluten från den ur filtratet från fosforwolframsyrefällningen afskilda kristallmassan skakades med eter, som upptog hufvudmassan af den fosforwolframsyra, som ännu fans qvar i lösningen, hvarpå denna

försattes med barythydrat till alkalisk reaktion och filtrerades från afskild fosforwolframsyrad och svafvelsyrad baryt. Ur filtratet fälldes baryten jemt med svafvelsyra. Då filtratet koncentrerades, afskilde sig tyrosin, som renades genom omkristallisering ur ammoniakalisk alkohol. En del deraf löstes i saltsyra och pröfvades med saccharimetern, då det befans vara venstervridande. Af Schulze's undersökningar öfver amidosyror [1]) framgår, att de amidosyror, som bildas af ägghvita vid kokning med saltsyra, skilja sig från samma syror, uppkomna genom ägghvitans upphettning med barythydrat, dels hvad lösligheten beträffar, dels i förhållande till polariseradt ljus. Så äro de amidosyror, som alstras vid kokning med saltsyra, optiskt aktiva, under det de med barythydrat erhållna äro optiskt inaktiva. Tyrosin, erhållet med saltsyra var venstervridande. En saltsur lösning af sådant tyrosin gaf $\alpha_D = -15,6$ och en annan lösning med starkare saltsyra $\alpha_D = -8,48$; tyrosinets förmåga att vrida polarisationsplanet var således beroende på saltsyrans styrka. Vid min bestämning var α_D ungefär -10.

Ur moderluten från tyrosinet erhölls leucin, som likaledes renades genom omkristallisering ur ammoniakalisk alkohol. Efter ett par omkristalliseringar erhölls leucinet såsom snedvinkliga mikroskopiska taflor. Leucin, erhållet af ägghvita genom kokning med saltsyra är enligt Schulze i vattenlösning venstervridande och i saltsur lösning högervridande [2]). I tvenne leucinlösningar med olika stark saltsyra fann Schulze $\alpha_D = +17,3$. I en saltsur lösning af leucin, framstäldt ur digestionsprodukterna, har jag erhållit värdet $\alpha_D = 17$.

Af dessa undersökningar framgår alltså, att de vid trypsindigestionen bildade amidosyrorna, tyrosin och leucin äro af samma slag som de af ägghvita vid kokning med saltsyra erhållna.

Moderluten från leucinet fälldes med alkohol, då en brunfärgad syrup afskildes; denna löstes i vatten och afskilde sig vid tillsats af alkohol ånyo såsom syrup. Efter lösning i vatten koktes med blyoxidhydrat i öfverskott, hvarpå vätskan filtrerades varm. Det olösta utkoktes ett par gånger med vatten och filtrerades kokande. Blyfällningen upptog större delen af färgämnena. Ur filtraten fälldes det lösta blyet med svafvelväte, hvarvid en ganska riklig fällning

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem., Bd. 9, p. 63.
[2]) l. c. p. 100.

uppstod. Då filtratet koncentrerades, afsatte sig en färglös kristallmassa. Den i vatten mera svårlösliga delen af denna togs för sig. Den innehöll kristaller af olika utseende; tydligast iakttogos tetraëdrar. Vattenlösningen af kristallmassan reagerade surt. Sedan kristallerna ett par gånger renats genom att fälla vattenlösningen med mycket alkohol och derefter ett par gånger renats genom omkristallisering ur vatten, skreds till analys. De öfver svafvelsyra torkade kristallerna förlorade ej i vigt vid 90°.

1. 0,2597 gr. gaf 0,3987 gr. CO_2 = 0,10873 gr. C och 0,1556 gr. H_2O = 0,01729 gr. H.

2. 0,2646 gr. gaf 21,1 cm^3 N vid 15,5° och 756 mm. Hg = 0,02449 gr. N.

Den analyserade substansen öfverensstämmer i afseende på svårlösligheten i vatten, kristallernas utseende, kloridens svårlöslighet i saltsyra och utseendet af dess kristaller med glutaminsyra. Emellertid synes syran att döma af analyserna ej hafva varit fullt ren. Formeln $(HOCO)_2 . C_3H_5 . NH_2$ fordrar nemligen följande procenttal:

		Ber.	Fun.	
			1.	2.
C_5	60	40,82	41,87	—
H_9	9	6,12	6,66	—
N	14	9,52	—	9,25
O_4	64	43,54	—	—
	147	100.		

Moderluten från glutaminsyran borde nu innehålla asparaginsyran. För att kunna isolera de små mängder, som möjligtvis förefunnos af denna syra, försökte jag att utfölla syran såsom silfversalt. Vid tillsats af silfvernitrat till vattenlösningen erhölls ingen fällning, men då lösningen försigtigt neutraliserades med ammoniak, uppstod en temligen voluminös sådan. Denna uppslammades i vatten och sönderdelades med svafvelväte. Då filtratet från svafvelsilfret koncentrerades, afsatte sig kristaller såsom mikroskopiska prismor. Vattenlösningen reagerade surt. Efter ett par omkristalliseringar analyserades. Emellertid gaf analysen värden, som ej öfverensstämma med asparaginsyrans formel. Att döma af analysen synes den analyserade substansen hafva utgjorts af en blandning af glutaminsyra och asparaginsyra.

	Beräknad procent för asparaginsyra	Funnen procent	Beräknad procent för glutaminsyra
	$(HOCO)_2 . C_2H_3 . NH_2$		$(HOCO)_2 . C_3H_5 . NH_2$
C	36,08	38,56	40,82
H	5,26	5,95	6,12

Den erhållna qvantiteten var allt för ringa för vidare rening. Vid tillgång till större qvantiteter torde väl i detta fall Ritthausens metod kunna föra till målet [1]). R. försatte de båda syrornas vattenlösning med alkohol till 50—60 pCt, då asparaginsyran utkristalliserade och glutaminsyran stannade i lösning.

Moderluten från den analyserade syreblandningen innehöll en ej kristalliserande syra eller syreblandning, som var mycket lätt löslig i alkohol, och som ur sin vattenlösning kunde fällas med silfvernitrat och ammoniak. I sjelfva verket synes denna syra hafva utgjort hufvudportionen af de med silfvernitrat och ammoniak utfällda syrorna. Sannolikt föreligger här samma substans som jag förut påträffat i den mera lättlösliga delen af fosforwolframsyrefällningen (se sid. 23).

Öfversigt af resultaten.

Af ofvanstående undersökningar framgår, att vid den arteficiela digestionen af fibrin med trypsin bildas utom förut kända produkter äfven tvenne med fosforwolframsyra fällbara, basiska kroppar, nemligen lysin och lysatinin. Emellertid möter påvisandet af dessa kroppar högst väsentliga svårigheter, beroende på den stora mängd okända produkter, som samtidigt bildas och likaledes fällas af fosforwolframsyra och hvilka till största delen kunna sammanfattas under benämningen pepton. Dessa ämnen uppträda sannolikt vid olika försök med något olika egenskaper och möjligen jemväl i olika qvantiteter, och torde detta utgöra förklaringsgrunden, hvarför jag vid olika försök måst anlita olika metoder för påvisande af lysinet. Lysatininet har jag blott vid ett digestionsförsök lyckats erhålla i fullkomligt ren form, och jag har således ej haft tillfälle att för andra fall pröfva den dervid använda metoden.

I ett fall (försöket 1) lyckades jag erhålla lysinets platinasalt i kristalliserad form enligt Drechsels ursprungliga metod för påvisande af detta salt, dock först sedan jag med bariumvismutjodid aflägsnat peptonartade kroppar. I ett annat försök (n:r 2) kunde jag erhålla samma salt enligt Siegfrieds metod

[1]) Journ. f. prakt. Chem., Bd. 107 (1869), p. 222.

för dess påvisande, efter det största delen af peptonerna aflägsnats med qvicksilfverklorid i neutral lösning. I tvenne följande försök (3 och 4) förde emellertid detta förfaringssätt ej till målet. Först sedan jag ännu en gång fällt lysinet med fosforwolframsyra, lyckades jag få platinasaltet i kristalliserad form. Sannolikt får detta anses bero derpå, att vid den förnyade fällningen med fosforwolframsyra den eller de substanser, som hindrat kristallisationen, gått i lösning. Hvad peptonet beträffar fälles det, såsom ofvan angifvits, af fosforwolframsyra men ingalunda fullständigt, och då lysinets och lysatininets föreningar med fosforwolframsyra äro mycket svårlösliga i surt vatten, torde man genom upprepad fällning kunna befria dem från en stor del föroreningar. I ett annat försök (n:r 6) har jag erhållit en kristalliserande produkt, först sedan jag kokt lysinets vattenlösning med blyoxidhydrat. Denna verkan af blyoxidhydratet får väl antagas bero på, att detsamma aflägsnat en del ägghviteartade kroppar ur lösningen. I detta fall försökte jag ej förnyad fällning med fosforwolframsyra.

Öfverhufvud synes det behöfvas blott en ringa mängd föroreningar för att hindra lysinplatinasaltets kristallisering, och det har inträffat, att saltet sedan det en gång kristalliserat väl, efter lösning blott med svårighet åter kunnat bringas till kristallisation. Att saltet så lätt afskiljer sig såsom en olja, torde äfven bero på dess benägenhet att upptaga vatten, och vid dess kristallisering torde mycket bero på, att den rätta proportionen mellan vatten och alkohol iakttages. Att inleda kristallisationen genom att tillsätta några väl utbildade kristaller af samma salt, har aldrig lyckats mig.

Då det vore tänkbart, att de af mig isolerade produkterna skulle hinna bildas genom svafvelsyrans inverkan på digestionsprodukterna (t. ex. på pepton) under den korta tid, som åtgår får vätskans upphettning till kokning före fällningen med fosforwolframsyra, har jag vid försöket 5 fällt med fosforwolframsyra vid vanlig temperatur och äfven i öfrigt undvikit upphettning med syra, ända tills jag erhållit kristaller af såväl lysinplatinasalt som af lysatininsilfversalt. Försöket bevisar således, att lysinet och lysatininet ej varit produkter af syrans inverkan. Svårigheten att i detta fall erhålla hela lysinmängden i kristalliserad form torde bero derpå, att lysinet vid fällning utan uppvärmning afskiljer sig såsom en otydligt kristallinisk eller till och med amorf fällning, under det att vid fällning i värme erhålles vackra prismatiska kristaller. Genom fällning i värme torde således föreningen vara lättare att rena från pepton än genom fällning i köld.

Lysatininets silfverdubbelsalt har jag väl lyckats erhålla i kristaller enligt Siegfrieds förfaringssätt för dess framställande, men dessa kristaller hafva visat sig så orena, att jag ej på grund af analys af desamma kunnat anse lysatininets bildning bevisad (försöket 2). Det synes kristallisera tillsammans med ett annat silfversalt, från hvilket det ej genom omkristallisering kan befrias. Först sedan jag renat lysatininet genom upprepad fällning med fosforwolframsyra och genom att fälla dess klorid ur absolut alkohol med eter, lyckades jag om också äfven nu med svårighet erhålla silfversaltet i analysren form.

I ett annat fall (försöket 4), då jag sökte isolera lysatininet genom att begagna mig af kloridens löslighet i alkohol och den fria basens fällbarhet med alkohol, försökte jag ur kloriden frigöra lysatininet genom kokning med blyoxidhydrat. Vid denna operation förstördes sannolikt den ringa mängd lysatinin som verkligen förefunnits. Med alkohol erhölls nemligen ingen fällning af lysatinin, och med salpetersyra och silfversalt erhölls ingen kristalliserande produkt. Tillsattes emellertid till den lösning som borde innehålla det fria lysatininet blott silfvernitrat, erhölls ett kristalliserande salt, som ej var lysatininsalt men hvars sammansättning måste lemnas tills vidare oafgjord. Då jag genom kokning af rent lysatinin med blyoxidhydrat erhållit produkter af liknande sammansättning, vore det möjligt, att den qväfveförening, hvars silfversalt jag sålunda erhållit, är en sönderdelningsprodukt af lysatinin. Å andra sidan vore det ock möjligt, att föreningen verkligen bildas vid digestionen, och att det är denna som i så hög grad försvårat lysatininets rening.

Vid uttvättningen af fosforwolframsyrefällningen hafva fosforwolframsyreföreningar af amidosyror — åtminstone af tyrosin och leucin — medföljt tvättvattnet såsom oljdroppar. Sådana temligen svårlösliga föreningar hafva äfven afskilt sig ur filtratet från fosforwolframsyrefällningen vid förvaring. Detta visar, att vissa amidosyror äfvenledes ega förmågan att med fosforwolframsyra bilda föreningar, hvilka visserligen äro lättare lösliga i vatten än lysinets och lysatininets samt äfven peptonets men som likväl, åtminstone då utfällningen med fosforwolframsyra verkställes i temligen koncentrerad lösning, kunna delvis ingå i fällningen. Också har jag aldrig lyckats tvätta fosforwolsyrefällningen fullständigt fri från amidosyror. Åtminstone har jag alltid, efter fällningens sönderdelning med barythydrat och barytöfverskottets aflägsnande såsom kolsyradt salt, kunnat med svafvelsyra påvisa en ringa mängd baryt i lösningen, hvilken mängd sålunda ej varit fällbar med kolsyra.

För att bland digestionsprodukterna med trypsin påvisa lysin och lysatinin torde att döma af mina hittills gjorda försök följande förfaringssätt vara lämpligast.

Den klara digestionsvätskan försättes med svafvelsyra till 5—10 pCt, upphettas till kokning och fälles med en likaledes kokhet lösning af fosforwolframsyra. I ett mindre prof kan man på förhand utröna, huru mycket fosforwolframsyra som erfordras för fullständig utfällning. Fällningen tvättas med en lösning, innehållande 5 pCt svafvelsyra och 5—10 pCt fosforwolframsyra, tills tvättvattnet går klart igenom. Derpå sönderdelas den under uppvärmning med barythydrat och med undvikande af betydligare öfverskott. Ur filtratet från fosforwolframsyrad baryt aflägsnas barytöfverskottet såsom kolsyradt salt. Derpå fälles med qvicksilfverklorid under neutralisering med natronlut. Ur filtratet fälles qvicksilfret med svafvelväte; filtratet från svafvelqvicksilfret fälles efter tillsats af svafvelsyra ånyo med fosforwolframsyra i värme, och fällningen behandlas som förut. Filtratet från kolsyrad baryt försättes efter indunstning till ringa volum med silfvernitrat, då en temligen riklig fällning uppstår. Filtratet från denna försättes med alkohol i små portioner, då först en oljliknande fällning (A) bildas och sedermera i somliga fall nålformiga kristaller (B). Dessa afskiljas fullständigt under tillsats af eter. Kristallerna B utgöras af orent lysatinin, under det den sega massan A innehåller lysin samt hufvudmassan af lysatininet. A tages för sig, löstes i vatten och filtrerades från en olöst rest; silfret aflägsnas med svafvelväte; filtratet koncentreras och försättes med platinaklorid, alkohol och eter i små portioner. Eter tillsättes ej längre än tills den deraf i ett uttaget prof orsakade grumlingen fullständigt löses vid tillsats af absolut alkohol. Härpå afhälles vätskan (A) från den bildade bruna bottensatsen, och denna behandlas upprepade gånger med absolut alkohol, så länge denna färgas. Den i alkohol olösliga återstoden innehåller nu lysinplatinaklorid i oren form, och möjligen kan man lyckas efter lösning i litet vatten genom tillsats af något platinaklorid samt alkohol få saltet att kristallisera. I de flesta fall torde detta emellertid ej lyckas. Man har då att för lysinets rening efter platinans aflägsnande ånyo fälla med fosforwolframsyra och möjligen dess utom koka det frigjorda lysinet med blyoxidhydrat samt derpå med platinaklorid och alkohol försöka erhålla kristaller. Lämpligen tillsättes alkohol blott tills en qvarstående grumling bildas, då i lyckligt fall kristaller efter några timmar visa sig. En ringa fällning af kalium eller af ammoniumplatinaklorid frånfiltreras.

Har kristallisationen en gång börjat, bör den underhållas genom tillsats af eter i små portioner, dock ej längre än tills absolut alkohol löser den af eter framkallade grumlingen. Vid hvarje omkristallisering tillsättes något platinaklorid. Efter 4—5 omkristalliseringar är saltet rent.

Den alkohol-eteriska moderluten A från lysinplatinakloriden tages tillsamman med det med alkohol derur extraherade, eter och alkohol aflägsnas, platina fälles, och lösningen förenas med lösningen af kristallerna B, sedan silfret blifvit derur fäldt. Härpå tillsättes svafvelsyra och fälles varmt med fosforwolframsyra. Fällningen behandlas som vanligt, och det svagt alkaliska filtratet från kolsyrad baryt försättes med saltsyra, indunstas till torrhet, löses i vatten och indunstas ånyo. Härpå löses i absol. alkohol under uppvärmning, och den alkoholiska lösningen — om nödigt filtrerad — försättes med eter, så länge grumling bildas. Fällningen afsätter sig å kärlets väggar, så att vätskan efter 12 timmar kan afhällas. Det afsatta löses i vatten, försättes med silfvernitrat, så länge fällning bildas, samt ytterligare med så mycket silfvernitrat som erfordrats för saltsyrans fullständiga utfällande. Filtratet från klorsilfret ger efter koncentrering vid tillsats af alkohol och eter kristaller af lysatininets dubbelsalt. Efter 6—7 omkristalliseringar torde saltet vara analysrent.

Utom lysin och lysatinin har jag i digestionsvätskan funnit en fluorescerande substans, som dels förefunnits i den silfverhaltiga moderluten från lysinets och lysatininets silfverföreningar, dels kunnat påvisas i den vid tillsats af silfvernitrat uppkomna amorfa fällningen. Emellertid kan denna kropp ej med bestämdhet uppgifvas såsom produkt af fibrinets digestion, alldenstund den äfvenledes visat sig vid sjelfdigestien af pankreasextrakt, och inga qvantitativa bestämningar kunnat göras.

Samma anmärkning gäller om de små mängder hypoxanthin, som jag erhållit ur digestionsvätskan, och möjligen äfven om glutaminsyran, som jag erhållit i ej fullt ren form. Såsom förut är nämdt, har denna syra förut blifvit iakttagen bland digestionsprodukterna af vegetabilisk ägghvita.

Redan förut har jag påpekat, huru de för framställning af pepton använda metoderna ej lemna någon säkerhet för att den erhålla produkten varit enhetlig. Då det nu lyckats mig att ur digestionsprodukterna framställa nya kristalliserande kroppar, kan man fråga, huruvida ej dessa kunna hafva ingått i det efter förut angifna metoder framställda antipeptonet. De hufvudsakliga operationer, som användts för peptonets rening, äro aflägsnade af albuminater med

svafvelsyrad ammoniak samt fällning med fosforwolframsyra och med alkohol. Af svafvelsyrad ammoniak fälles hvarken lysin eller lysatinin, men deremot fällas båda af fosforwolframsyra, och äro de dervid bildade föreningarna svårlösligare än peptonets förening med fosforwolframsyra. Af alkohol fälles åtminstone det fria lysatininet, under det lysinet synes vara lösligt. Om det således häraf är sannolikt, att åtminstone lysatininet ingått i peptonet, så föreligger dess utom möjligheten, att en del andra med fosforwolframsyra fällbara produkter, hvilka såsom jag ofvan anfört ej gifva biuretreaktion, äfvenledes medföljt peptonet. Härtill kommer, att Kühne för aflägsnande af svafvelsyrad ammoniak ur peptonlösningen användt långvarig kokning med barythydrat, hvarigenom lysatininet kunnat sönderdelas i urinämne och andra produkter, och sannolikt äfven andra ämnen undergått förändringar. För att befria peptonet från lysatinin och möjligen förhandenvarande lysin är det, såsom mina undersökningar visa, tillräckligt att fälla med qvicksilfverklorid i neutral lösning, hvarvid likväl en del af peptonet går i lösning.

Lysinets och lysatininets egenskaper.

Om bildningen af lysin och lysatinin vid fibrinets digestion med trypsin är med säkerhet ådagalad, så hafva de ringa mängder jag deraf erhållit ej medgifvit ett närmre studium af dessa kroppars kemiska egenskaper, ett studium, hvarpå jag ej kunnat inlåta mig äfven af det skäl, att dessa kroppars upptäckare är sysselsatt dermed. Af hvad som hittills blifvit publiceradt angående lysinet har en del redan i det föregående blifvit anfördt. Enligt ett nyligen gjordt meddelande af Drechsel och Krüger [1]) ger det ett sulfat, som kristalliseras i stråliga massor, samt ett karbonat af sammansättningen $2C_6H_{14}N_2O_2 + CO_2$, analogt med karbaminsyrad ammoniak. Vid upphettning af kloriden till 261° erhölls salmiak, saltsyra, vatten ock koloxid [2]).

---

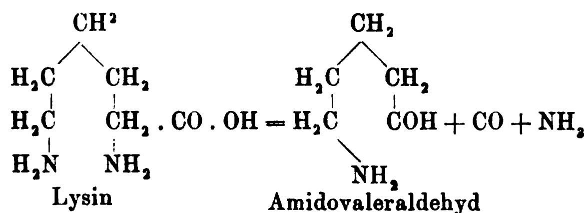
[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 25, p. 2454.

[2]) Då Drechsel sedermera funnit, att alanin vid torr destillation ger aldehyd, koloxid och ammoniak (Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 25, p. 3502), framställer han den förmodan, att lysin, som han antager vara α-ε-diamidonormalkapronsyra, vid upphettning sönderdelas på analogt sätt under bildning af amidovaleraldehyd, kolsyra och ammoniak enligt formeln:

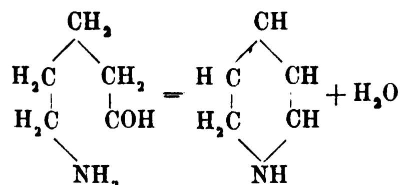
Om lysatininet har Drechsel meddelat [1]), att detsamma vid kokning med barythydrat ger upphof till urinämne. På grund häraf äfvensom på grund af lysatininets qvantitativa sammansättning anser Drechsel, att lysatininet är homologt sammansatt med kreatin ($C_4H_9N_3O_2 + H_2O$) eller kreatinin ($C_4H_7N_3O$) allt efter som formeln antages vara $C_6H_{13}N_3O_2$ eller $C_6H_{11}N_3O + H_2O$. Att döma af det för föreningen föreslagna namnet, tyckes Drechsel snarare anse den analog med kreatinin. Orsaken härtill torde vara den, att föreningen är fullt beständig i sur lösning på samma sätt som kreatinin, under det kreatinet vid kokning med syror öfverföres i kreatinin.

Då jag på grund af digestionsförsöket 3 (se ofvan) misstänkte, att lysatininet vid kokning med blyoxidhydrat undergick sådana förändringar, att det ej vidare gaf något silfversalt af ofvan angifna sammansättning, ansåg jag mig berättigad att för afgörande af denna fråga underkasta rent lysatinin kokning med blyoxidhydrat i öfverskott för att undersöka produkterna. 10 gr. lysatininsilfversalt löstes sålunda i vatten, silfret fälldes med saltsyra, och filtratet från klorsilfret värmdes med blyoxidhydrat på vattenbad under ungefär 7 timmar. Alldenstund jag vid motsvarande behandling af digestionsprodukten erhållit temligen stark lukt af ammoniak, leddes de möjligen bortgående gaserna till absorption i saltsyra. Efter slutad kokning visade sig emellertid denna ej inne-

---



Å andra sidan bildas enligt Wolfensteins försök (Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 23, p. 3096) vid upphettning af amidovaleraldehyd under förlust af vatten tetrahydropyridin enligt formeln:



Skulle Drechsels antagande med afseende på lysinets konstitution och amidovaleraldehydens bildning vid dess upphettning bekräfta sig, vore alltså en väg funnen, på hvilken man kunde af ägghvita framställa hydropyridinbaser.

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 23, p. 3096.

hålla någon ammoniak. Filtratet från blyoxidhydratet befriades från löst bly och indunstades till ringa volum. Reaktionen var alkalisk, och med silfvernitrat erhölls en ringa brunsvart fällning. Efter koncentrering filtrerades, och då filtratet fick afsvalna afsatte sig ett i nålar kristalliserande salt i riklig mängd. Detta omkristalliserades ett par gånger och visade sig derefter innehålla 41,38 pCt silfver. Efter ytterligare 3 omkristalliseringar innehöll det 37,66 pCt silfver, 19,1 pCt kol och 3,77 pCt väte, hvilka värden ej öfverensstämma med någon antaglig formel. Sedan saltet omkristalliserats ur vatten genom tillsats af alkohol samt ännu ett par gånger ur vatten gaf det följande procenttal: Ag = 31,22, C = 20,78, H = 4,20, N = 17,27 [1]).

Försöket visar alltså, att produkter af mycket varierande sammansättning erhållits, på grund hvaraf det synes sannolikt, att den produkt, som erhållits vid undersökning af digestionsvätskan bildats vid kokningen med blyoxidhydrat.

Oafsedt ammoniaken, hvars bildning vid trypsindigestionen förut blifvit ådagalagd, äro lysin och lysatinin de första basiska produkter, som erhållits vid arteficiel trypsindigestion. Härmed kan dock ej anses bevisadt, att dessa ämnen alstras äfven vid den naturliga digestionen, äfven om detta kan antagas såsom högst sannolikt, alldenstund Kühne, såsom förut blifvit framhållet, vid digestion i tarmen erhållit samma produkter som vid arteficiel digestion. Lysin och lysatinin skulle under sådana förhållanden vara att räkna till de af Gautier med namnet *leukomainer* betecknade basiska produkterna af ämnesomsättningen inom organismen [2]). Här möter oss då frågan, om dessa ämnen hafva giftiga egenskaper. Vid undersökningar, som jag anställt i syfte att något belysa denna fråga, har jag vid subkutan injektion på kaniner ej kunnat observera några giftverkningar. I en lösning af 10 gr. alkoholfritt lysinplatinasalt fälldes platinan med svafvelväte, saltsyran aflägsnades med silfveroxid, och det lösta silfret fälldes med svafvelväte; efter lösningens koncentrering befans den ej innehålla något bundet svafvelväte men deremot kolsyra. Af lösningen, som borde

[1]) Sannolikt af en tillfällighet öfverensstämma dessa värden frånsedt qväfvehalten med de procenttal, som beräknas ur formeln $C_6H_{15}N_3O_3 + AgNO_3$, nemligen Ag = 31,12, C = 20,75, H = 4,20, N = 16,14. Skulle emellertid saltets sammansättning vara denna, vore dermed en kropp funnen, som hvad den qvantitativa sammansättningen beträffar står i samma förhållande till lysatinin som kreatin till kreatinin. Föreningen $C_6H_{15}N_3O_3$ vore då lysatin, som uppkommit af lysatinin genom kokning med blyoxidhydrat på samma sätt som kreatin uppkommer af kreatinin vid inverkan af kalkmjölk eller ammoniak i köld.

[2]) Maly's Jahresber., Bd. 16, p. 523.

innehålla 2,5 gr. lysin, injicierades först $^1/_5$ och följande dag den öfriga delen utan att några sjukliga symptom visade sig.

Af lysatininsilfversaltet sönderdelades 5 gr. med saltsyra, filtratet från klorsilfret fälldes med fosforwolframsyra, och lysatininet frigjordes ur fällningen på vanligt vis. Lysatininlösningen, som nu borde innehålla ungefär 2 gr. lysatinin, koncentrerades och injicierades på en gång; inga sjukliga symptom uppträdde.

Af Hüfners undersökningar öfver syreförbrukning och kolsyreproduktion vid pankreasdigestionen [1]) framgår, att trypsinets verksamhet ej är betingad af närvaron af syre eller någon annan gas. De kemiska processer, som försiggå vid ägghvitans sönderdelning med trypsin, äro således sannolikt att hänföra till de hydrolyliska klyfningsprocesserna. Genom dylika förlopp bildas alltså inom organismen amidosyror och sannolikt äfven basiska kroppar; dessa sönderdelas sedermera vidare under bildning af kolsyra, vatten och urinämne såsom hufvudsakliga slutprodukter. Vid dessa senare ämnens bildning måste emellertid äfven kemiska förlopp af helt annan art ega rum, hvilka i stort sedt kunna betecknas såsom oxidation. Då nu på grund af mina undersökningar kan antagas såsom högst sannolikt, att lysatinin bildas vid den naturliga digestionen, så är derigenom en ny väg gifven för urinämnets bildning inom organismen. Och likasom urinämnets uppkomst af lysatinin med barythydrat är en hydrolytisk process, föreligger nu möjligheten för att en del af urinämnet inom organismen bildas ur ägghvita endast genom hydrolytisk klyfning och således utan oxidation. Detta är så mycket mera anmärkningsvärdt som de hittills gjorda försöken att genom oxidation af ägghvita erhålla urinämne öfverhufvud ej kunna sägas hafva ledt till något bestämdt positivt rasultat. Béchamps uppgift att urinämne bildas vid oxidation med permanganat [2]) har nemligen af senare forskare (Staedeler, Loew, Tappeiner) ej bekräftats. Naturligtvis kunna vi ej antaga, att allt det af organismen afsöndrade urinämnet bildats af lysatinin, helst som lysatininet synes bildas i blott ringa mängd, och dessutom möjlighet finnes för bildning af urinämne äfven på annan väg t. ex. af amidosyror, ammoniaksalter (karbaminsyrad ammoniak), xanthinkroppar, sarkosin o. s. v.

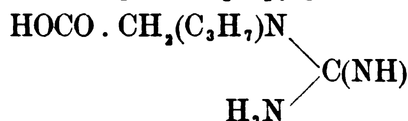
Nyligen har Griffiths i urinen vid ett fall af epidemisk parotitis funnit en alkaloidartad kropp af samma qvantitativa sammansättning som lysatininet.

---

[1]) Journ. f. prakt. chem., Bd. 11 (1875), p. 43.

[2]) Ann. d. Chem. u. Pharm., Bd. 100, p. 247.

Urinen gjordes alkalisk med soda och extraherades med eter. Vid eterns afdunstning erhölls en kropp, som efter rening kristalliserade i prismor, var löslig i vatten och kloroform, reagerade neutralt och genom väl stämmande analyser visades hafva sammansättningen $C_6H_{13}N_3O_2$. Den gaf fällning med fosforwolframsyra och med platinaklorid ett kristalliserande dubbelsalt. Vid kokning med qvicksilfverkoxid erhölls kreatin och sedermera metylguanidin och oxalsyra. Griffiths anser derför, att föreningen är propylguanidinättiksyra,



Den är giftig och innehålles ej i normal urin.

För att utröna, om lysatininet möjligtvis kunde vara identiskt med Griffiths förening löstes 3 gr. af lysatininets silfversalt i vatten, silfret fälldes med saltsyra, filtratet gjordes alkaliskt och skakades med eter. Vid afdunstning lemnade emellertid etern ingen återstod. Då lysatininet dess utom ej kunnat erhållas i kristaller, reagerar alkaliskt och ej ger något kristalliserande platinasalt, kan häraf anses bevisadt, att det ej är identiskt med ofvannämda förening.

De genom mina undersökningar vunna resultaten kunna i korthet sammanfattas sålunda:

1) Vid digestion af okokt fibrin med trypsin bildas utom förut kända produkter, nemligen "pepton", tyrosin, leucin, asparaginsyra(?) och ammoniak(?) äfven tvenne basiska kroppar lysin och lysatinin samt dertill sannolikt äfven glutaminsyra.

2) Dess utom har erhållits en fluorescerande substans, som ger en kristalliserande klorid. Då emellertid en dylik substans uppstår äfven vid sjelfdigestion af pankreasextrakt, kan den ej med säkerhet uppgifvas såsom produkt af digestionen.

3) Huruvida xanthinkroppar bildas vid digestionen, måste lemnas oafgjordt, då de ringa mängder som erhållits möjligen kunna leda sitt ursprung från pankreasextraktet.

4) Cystin synes ej bildas vid digestionen, hvadan den af Külz erhållna cystinmängden sannolikt uppstått af eller innehållits i den tillsatta körtelsubstansen.

5) De vid digestionen bildade amidosyrorna tyrosin och leucin äro optiskt aktiva och identiska med de vid ägghvitans sönderdelning med saltsyra och tennklorur erhållna amidosyrorna.



BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN

OM

HORNSUBSTANSENS KLYFNINGSPRODUKTER

AF

S. G. HEDIN.



LUND 1893,
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN

OM

HORNSUBSTANSENS KLYFNINGSPRODUKTER

AF

S. G. HEDIN.



LUND 1893,
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN

OM

HORNSUBSTANSENS KLYFNINGSPRODUKTER

AF

S. G. HEDIN.



LUND 1893,
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Redan Berzelius undersökte hornsubstansens förhållande till syror och alkalier dock utan att erhålla några kristalliserande produkter. Enligt hans åsigt var horn en artförändring af fibrinet. På uppdrag af Liebig verkställde sedermera Hinterberger [1]) en undersökning af sönderdelningsprodukterna af nötkreaturshorn vid inverkan af utspädd svafvelsyra. Blandningen af horn och svafvelsyra koktes 3 dagar, svafvelsyran aflägsnades med kalk, och filtratet ställdes till kristallisation. Så erhölls först tyrosin och sedan leucin, hvilka båda renades genom omkristallisering ur vatten. Af tyrosin, som utgjorde hufvudprodukten, erhöll han ur 500 gr. horn 5 gram. En ytterligare sönderdelningsprodukt af horn med svafvelsyra erhöll Kreusler [2]) nämligen asparaginsyra, som han framställde ur moderluten från leucinet genom att mätta med kolsyrad baryt och tillsätta alkohol, då syrans barytsalt afskildes. Efter barytens aflägsnande med svafvelsyra erhölls vid koncentrering en syrup, som löste kopparoxidhydrat vid kokning och vid afsvalning gaf kristaller af asparaginsyrans kopparsalt. Kreusler anmärker, att utbytet var ytterst ringa samt att han ej kunnat finna glutaminsyra bland hornets sönderdelningsprodukter. År 1874 publicerade Hlasiwetz och Habermann sina undersökningar öfver kaseinets sönderdelningsprodukter med saltsyra [3]). För kaseinets sönderdelning använde de saltsyra och ej svafvelsyra, emedan den förra syran åstadkom en grundligare sönderdelning. Bildningen af färgade produkter kunde lämpligast undvikas genom att tillsätta tennklorur, som hindrade den i saltsyran befintliga kloren från att verka oxiderande. Mängden tillsatt tennklorur var $^3/_4$ af kaseinets mängd. Utom de förut kända sönderdelningsprodukterna af kasein, nemligen

[1]) Ann. d. Chem. u. Pharm., Bd. 71 (1849), sid. 70.
[2]) Journ. f. prakt. Chem., Bd. 107 (1869), sid. 240.
[3]) Ann. d. Chem. u. Pharm., Bd. 169, s. 150.

tyrosin, leucin och asparoginsyra, funno Hl. och Hb. nu glutaminsyra och ammoniak. Glutaminsyran erhölls efter tennets aflägsnande genom att koncentrera den saltsura lösningen, då syrans klorid utkristalliserade. Ammoniaken afskildes såsom platinasalmiak. Föranledd af dessa undersökningar underkastade sedermera HORBAZEWSKI [1]) hornspån behandling med saltsyra och tennklorur. Med afseende på tennklorurens inverkan är han emellertid af annan åsigt än Hl. och Hb. Tennkloruren hindrar enligt Horbazewskis åsigt ej bildningen af färgämnen, men de färgämnen som bildas aflägsnas mekaniskt vid tennets fällning med svafvelväte. Derför kan man koka ägghvitekropparne med blott saltsyra och för färgämnenas aflägsnande efteråt tillsätta tennklorur eller något annat metallsalt, som vid fällning med svafvelväte rycker med sig färgämne, t. ex. bly eller kopparsalt. I följd häraf ansåg sig H. kunna inskränka mängden af tennklorur till tiondedelen af den mängd Hl. och Hb. användt. Kokningen med saltsyra och tennklorur fortsattes oafbrutet under 3 dygn, hvarunder isynnerhet i början en temligen liflig utveckling af svafvelväte märktes. Efter tennets aflägsnande erhölls vid filtratets koncentrering kristaller af saltsyrad glutaminsyra. Den erhållna mängden af denna utgjorde 16—18 pCt af den i arbete tagna hornmängden. Ur filtratet aflägsnades hufvudmassan af saltsyran med kopparoxidul, och ur filtratet från kopparkloruren afskilde sig tyrosin (3—4 pCt af hornet) samt derpå leucin, i oren form motsvarande 15 pCt af hornet. Ur filtratet från leucinet aflägsnades återstoden af saltsyran med silfveroxid, hvarvid en riklig ammoniakutveckling egde rum. Sedan det lösta silfret fälts med svafvelväte, fälldes asparaginsyran såsom blysalt genom tillsats af blyättika med undvikande af öfverskott. Blysaltet sönderdelades med svafvelväte, och syrans lösning försattes med ättiksyrad kopparoxid, då asparaginsyrad kopparoxid utkristalliserade. Den erhållna mängden kopparsalt motsvarade blott 0,2 pCt af hornmängden.

Ett år senare började SCHÜTZENBERGER [2]) publicera sina undersökningar öfver ägghvitekroppars sönderdelningsprodukter vid upphettning med barythydrat till 150—200°. De härvid bildade produkterna voro ammoniak, kolsyra, oxalsyra, ättiksyra och svafvelsyrlighet, tyrosin och leucin samt med dessa homologa amidosyror, asparaginsyra och dermed homologa samt kroppar, till sin samman-

[1]) Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Bd. 80 (1879), 2 Th., s. 101.

[2]) Flera uppsatser i Chemisches Centralblatt 1876, 1875, 1877.

sättning motsvarande amidosyror af akrylserien och utmärkande sig genom sin söta smak. De sistnämda utgjorde de i vatten lättast lösliga produkterna; deras vattenlösning upptog redan utan uppvärmning brom med stor energi och syntes under inverkan af natriumamalgam upptaga väte. Äfven om många af de produkter Schützenberger erhållit måste anses vara högst tvifvelaktiga, alldenstund S. i de flesta fall ej har att stödja sig på analyser af rena produkter utan på grund af analyser af blandningar sluter sig till blandningarnes beståndsdelar, så torde det dock kunna anses såsom säkert, att representanten för de hufvudgrupper han uppgifvit bildas vid ägghvitans upphettning med barythydrat. Till en del skulle således sönderdelningsprodukterna med syror och baser vara desamma. Emellertid bildas i senare fallet utom de gemensamma produkterna (amidosyrorna) äfven kolsyra, oxalsyra, ättiksyra och svafvelsyrlighet, hvilka ämnen ej blifvit påvisade vid kokning med syror. Då härtill kommer, att enligt gjorda qvantitativa bestämningar de funna ämnena ej på långt när motsvara mängden af sönderdelad ägghvita, så låg den tanken ej så synnerligen aflägsen, att vid sönderdelning med syror utom de ofvan nämda ämnena äfven andra måste bildas, hvilka af barythydrat kunde sönderdelas under bildning af kolsyra, oxalsyra eller ättiksyra. Det var denna tanke som ledde Drechsel till att underkasta sönderdelningsprodukterna med saltsyra en förnyad pröfning[1]). Han sönderdelade kasein på samma sätt som Hlasiwetz och Habermann och aflägsnade på samma sätt som dessa tyrosin och leucin. Den sura moderluten från leucinet gaf efter spädning med vatten en synnerligen riklig fällning med fosforwolframsyra. Denna frånfiltrerades, tvättades med 5 procentig svafvelsyra och sönderdelades genom uppvärmning med barythydrat. Öfverskottet af barythydrat aflägsnades med svafvelsyra. Den starkt alkaliska lösningen neutraliserades med saltsyra och indunstades till syrup. Ur denna kunde med alkohol utfällas en olja, som under ytterligare behandling med alkohol slutligen stelnade till en kristallmassa, som efter rening snarast motsvarade formeln $C_6H_{14}N_2O_2 . HCl$. Efter tillsats af mera saltsyra erhölls med alkohol en annan klorid af sammansättningen $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl$. Båda kloriderna gåfvo ett med alkohol och eter fällbart platinadubbelsalt af sammansättningen $C_8H_{22}N_2O_3 . PtCl_6$. I ett följande meddelande[2]) omnämner Drechsel, att moderluten från ofvan nämda klo-

---

[1]) Journ. f prakt. Chem., 1889, s. 425 samt Arch. f. Anat u. Physiol. 1891, s. 254.

[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 23, sid. 3096.

rider innehåller ytterligare en förening, som kan isoleras i form af ett dubbelsalt med silfvernitrat af formeln $C_6H_{13}N_3O_2 . HNO_3 + AgNO_3$.

Sedermera har SIEGFRIED undersökt sönderdelningsprodukterna af andra ägghvitekroppar vid kokning med saltsyra [1]), nemligen konglutin, glutenfibrin hemiprotein, oxyprotsulfonsyra samt äggalbumin. Ur alla dessa ägghvitekroppar erhöll han såväl ofvannämda platinasalt som silfverdubbelsaltet. Emellertid visade det sig vid arbete med mindre qvantiteter än dem Drechsel användt Dr. hade bragt i arbete 10 kilo kasein) svårt att enligt dennes metod erhålla rena produkter. Siegfried ändrade derför förfaringsättet, så att han försatte den vid sönderdelning af fosforwolframsyrefällningen erhållna alkaliska lösningen med silfvernitrat. Härvid uppstod en flockig fällning, som frånfiltrerades, hvarefter den silfverhaltiga lösningen indunstades på vattenbad till ringa volum. Efter filtrering tillsattes alkohol i små portioner, hvarvid i början en oljliknande fällning afskilde sig på kärlets botten; efter hand började emellertid nålformiga kristaller afsätta sig på kärlets väggar; nu afhälldes vätskan från bottensatsen och försattes med eter, hvarvid mera af samma förening utkristalliserade. Siegfried erhöll alltså: 1) en flockig fällning af silfverföreningar, 2) en oljliknande fällning, 3) ett kristalliserande silfversalt. Ur den förstnämda fällningen erhöll han efter silfrets aflägsnande med svafvelväte och tillsats af saltsyra, alkohol och eter en i korta prismor kristalliserande klorid af sammansättningen $C_{11}H_{20}N_6O_6 . 2HCl$. Den oljliknaade fällningen löstes i vatten och silfret fälldes med svafvelväte. Efter lösningens koncentrering kunde med platinaklorid, alkohol och eter erhållas ett platinasalt af sammansättningen $C_8H_{22}N_2O_3 . PtCl_6$ eller samma salt som Drechsel erhållit. Det kristalliserande silfversaltet visade sig vara identiskt med Drechsels ofvannämda silfversalt.

Slutligen har ERNST FISCHER undersökt de produkter, som bildas vid kokning af lim med saltsyra [2]). Hufvudsakligen med användning af Drechsels metod med isolering af de kristalliserande kloriderna erhöll han ett kristalliserande platinasalt af samma sammansättning som Drechsels och Siegfrieds. Ur moderluten från platinasaltet fälldes platinan med svafvelväte, och filtratet från svafvelplatinan indunstades, så att den fria saltsyran bortgick. Härpå löstes återstoden i vatten och försattes med silfvernitrat, tills all klor var utfälld, hvarpå ytter-

---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. 24, sid. 418.

[2]) Ueber neue Spaltungsprodukte des Leims, Inaug. Diss., Leipzig 1890.

ligare lika mycket silfvernitrat tillsattes. Efter lösningens koncentrering erhölls med alkohol och eter kristaller af samma silfversalt som ofvan omtalats.

Föreningen $C_8H_{22}N_2O_3 . PtCl_6$ underkastade Siegfried en närmare undersökning [1]). Det visade sig då, att det innehåller en mol. kristallalkohol och sålunda rätteligen borde skrifvas $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl . PtCl_4 + HO . C_2H_5$. Också kunde efter platinans utfällning en klorid af sammansättningen $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl$ erhållas eller samma klorid, som Drechsel förut erhållit och af hvilken han framställt platinasaltet. Emellertid erhöll Fischer ur sitt platinasalt, som han skref $C_8H_{20}N_2O_2Cl_2 . PtCl_4 + H_2O$ utan att analytiskt påvisa något kristallvatten, efter platinans aflägsnande och genom att till den koncentrerade lösningen sätta alkohol och eter, en klorid af sammansättningen $C_8H_{18}N_2O_2 . 2HCl$. Siegfried anser orsaken till att Fischers analys öfverensstämmer med denna formel vara den, att kloriden $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl$, såsom framgår redan af Drechsels försök, lätt förlorar en del af sitt klorväte, hvarigenom vid analys värdena för kol blifva för höga och för klor för låga. Enligt Siegfried är kloriden $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl$ i lösning högervridande. Då den upphettas med barythydrat till 150° öfverföres den i en optisk inaktiv modifikation och ger nu under samma förhållanden som förut ett platinasalt, som ej innehåller kristallalkohol men visar fullständigt samma utseende som det med kristallalkohol afskilda saltet. För föreningen $C_6H_{14}N_2O_2$ har Drechsel föreslagit namnet *Lysin* och för föreningen $C_6H_{13}N_3O_2$, i hvilken han antager en mol. kristallvatten, namnet *Lysatinin*.

Af Drechsels m. fl:s undersökningar framgår alltså, att basiska kroppar bildas vid sönderdelning med saltsyra af såväl animal som vegetabilisk ägghvita. Bland albuminoiderna har hittills endast limmet blifvit undersökt, och har det befunnits lemna samma basiska sönderdelningsprodukter som ägghvitan. I syfte att undersöka de med fosforwolframsyra fällbara produkter, som under enahanda förhållanden bildas af hornsubstans, har jag företagit de undersökningar, hvarför här nedan redogöres.

Nästan hvit hornspån af nötkreatursorn utlakades med mycket utspädd saltsyra under ungefär ett dygn utan uppvärmning. Härpå koktes den med

[1]) l. c., sid. 430.

ungefär 4 gånger sin vigt 20 procentig saltsyra, 1/5 af sin vigt tennklorur och en bit metalliskt tenn oafbrutet under 3 dygn. Vid kokningen användes uppåtvändt kylrör, och för luftens utestängande förenades detta med ett glasrör, som mynnade under qvicksilfver, så att de bortgående gaserna måste passera genom qvicksilfret. I början af kokningen märktes en ganska liflig gasutveckling, under det lukt af svafvelväte förnams. Gasutvecklingen minskades småningom och mot slutet af kokningen märktes ingen gasafgång. Efter slutad kokning späddes vätskan med 7—8 volumer vatten, och tennet fälldes med svafvelväte. Filtratet från sulfiderna, som var ljusbrunt färgadt, koncentrerades till ungefär hälften och fälldes med fosforwolframsyra. Fällningen är synnerligen voluminös, och för fullständig utfällning erfordras 6 gånger så mycket syra som den i arbete tagna hornsubstansen. Vid mitt första försök verkställde jag fällningen med blott lindrigt värmda lösningar af såväl hornsubstansen som af fosforwolframsyran. Den dervid bildade fällningen visade emellertid ingen kristallinisk struktur och var ytterst svår att tvätta fri från klorväte. Sedermera har jag emellertid verkställt fällningen med kokande lösningar, så att jag satt fosforwolframsyrelösningen till hornlösningen under omröring. Fällningen, som delvis genast uppstår, delvis vid afsvalningen bildas, blir under sådana förhållanden kristallinisk, och moderluten kan med lätthet frånsugas. Genom tvättning med en lösning, innehållande 5 pCt svafvelsyra och 5—10 pCt fosforwolframsyra, kan lätteligen allt klorväte uttvättas.

Undersökning af fosforwolframsyrefällningen.

Fällningen uppslammades i vatten och försattes under uppvärmning med barythydrat, till en början i substans, tills vätskan började antaga en blågrön färg, och derefter försigtigt med koncentrerad lösning, så länge denna i ett frånfiltreradt prof gaf fällning. Härunder affärgades vätskan småningom, och fällningen af fosforwolframsyrad baryt, som i början var mycket voluminös, blef mera kompakt och sjönk lätt till botten. Vätskan filtrerade lätt, var ljusgult färgad och hade en egendomlig lukt. I densamma inleddes kolsyra för aflägsnande af barytöfverskottet, hvarpå vätskan värmdes och filtrerades från afskild kolsyrad baryt. Då jag närmast afsåg att undersöka, om lösningen innehöll lysin och lysatinin, behandlade jag den vid mitt första försök (då 300 gr.

hornspån tagits i arbete) enligt Siegfrieds ofvan angifna metod. Den starkt alkaliska lösningen försattes sålunda med silfvernitrat, sålänge fällning uppstod. Härtill åtgick ungefär så mycket silfversalt som $^1/_7$ af den lösta hornsubstansen. Den flockiga fällningen, som i början var nästan hvit, färgades snart gråaktig. Den tvättades ett par gånger genom dekantering och filtrerades derpå från återstående vätska. Filtratet indunstades till ringa volum, filtrerades från en ringa mängd afskild svart massa och försattes med alkohol i små portioner med 1—2 timmars mellantid. Härvid afskilde sig i början en olja, som emellertid snart stelnade och blef ogenomskinlig. Vid fortsatt tillsats af alkohol bildades efter hand en flockig fällning, bestående af mikroskopiska kristallnålar, som togos för sig och omkristalliserades flera gånger. På grund af framställningssättet och utseendet borde detta salt vara lysatininets silfverförening, något som äfven analysen bekräftade.

1. 0,2424 gr. gaf 0,0672 gr. Ag, 0,1603 gr. $CO_2 = 0,04372$ gr. C och 0,0837 gr. $H_2O = 0,0093$ gr. H.

2. 0,1521 gr. gaf 23,4 cm³ N. vid 15° och 765 m. m. Hg = 0,0275 gr. N.

Formeln $C_6H_{13}N_3O_2 . HNO_3 + AgNO_3$ fordrar i procent:

		Ber.	Fun. 1.	Fun. 2.
Ag	108	27,55	27,72	—
C_6	72	18,37	18,04	—
H_{14}	14	3,57	3,84	—
N_5	70	17,86	—	18,07
O_8	128	32,65	—	—
	392	100		

Den i salpetersyran ingående qväfvemängden bestämdes såsom qväfoxid.

0,2149 gr. gaf 24,7 cm³ qväfoxid vid 9° och 758 m. m. Hg = 0,01482 gr. N = 6,90 pCt. Formeln fordrar $N_2 = 7,14$ pCt.

Ur den i början oljliknande och sedermera stelnade bottensatsen, som bildades vid tillsats af alkohol till den silfverhaltiga lösningen (se föreg. sida), försökte jag att framställa platinasalt genom att fälla silfret och till den koncentrerade lösningen sätta platinaklorid och alkohol. Härvid utföll en brun olja, som ej kunde bringas att kristallisera. Jag beslöt då att, för den händelse lysin verkligen innehölls i den platinahaltiga oljan, rena detsamma genom att begagna

mig af kloridens olöslighet i absolut alkohol. Platinan fälldes alltså med svafvelväte, och filtratet från svafvelplatinan indunstades till nära syrupskonsistens. Derpå tillsattes efter hand alkohol och sedan eter, tills den af eter i ett uttaget prof af lösningen alstrade fällningen fullständigt löstes vid tillsats af absolut alkohol. Derpå afhälldes vätskan från den sega bottensatsen, som sedan skakades med absolut alkohol, hvarvid den öfvergick till en flockig fällning, under det att en del deraf löstes. Af fällningen gjordes nu platinasalt genom att till den koncentrerade vattenlösningen sätta platinaklorid och efter hand alkohol i små portioner. Härvid afskilde sig i början en gul fällning, som efter omkristallisering ur vatten visade samma utseende som kalium- eller ammoniumplatinaklorid, och sedan en gul olja, som efter hand afsatte kristaller. Sedan kristallisationen en gång börjat, underhölls den genom att då och då tillsätta små portioner eter. Eter tillsattes ej längre än tills den deraf i ett uttaget prof af lösningen framkallade grumlingen fullständigt försvann vid tillsats af absolut alkohol. Saltet omkristalliserades på samma sätt 3 gånger och torkades öfver svafvelsyra. Det utgjordes af fina kristallnålar, som ytterst lätt upptogo vatten ur luften.

1. 0,105 gr. gaf 0,034 gr. Pt.

2. 0,2506 gr. gaf 0,0814 gr. Pt, 0,146 gr. $CO_2 = 0,03982$ gr. C och 0,0895 gr. $H_2O = 0,00994$ gr. H.

Formeln $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl . PtCl_4 + HOC_2H_5$ fordrar i procent:

		Ber.	Fun.	
			1.	2.
Pt	194,3	32,36	32,38	32,48
C_8	96	15,99	—	15,89
H_{22}	22	3,66	—	3,97
N_2	28	4,66	—	—
Cl_6	212,2	35,34	—	—
O_3	48	7,99	—	—
	600,5	100.		

På detta sätt erhölls emellertid högst obetydligt platinasalt — blott 0,5 gr. af 300 gr. horn.

Den lösning, hvarur lysinets klorid fälts med alkohol + eter, togs tillsammans med det medelst absolut alkohol ur kloriden utlösta och koktes, efter aflägsnande af alkohol och eter, med blyoxidhydrat för aflägsnande af saltsyran. Ur filtratet från blyfällningen aflägsnades blyet med svafvelväte. Sedan filtratet

från svafvelblyet koncentrerats till en syrup, var denna till allra största delen olöslig i absol. alkohol. Denna i alkohol olösliga del gaf med silfvernitrat en svart fällning (sannolikt svafvelsilfver, uppkommet af svafvelföreningar, som bildats vid lösningens behandling med svafvelväte). Filtratet gaf efter koncentrering och tillsats af alkohol kristaller af lysatininets silfversalt, hvilka fullständigt afskildes med eter. Efter 3 omkristalliseringar analyserades.

0,1382 gr. gaf 0,0382 gr. Ag, 0,093 gr. CO_2 = 0,02536 gr. C och 0,0483 gr. H_2O = 0,00537 gr. H.

Eller i procent:

	Ber.	Fun.
Ag	27,55	27,64
C	18,36	18,35
H	3,57	3,88

Af det anförda framgår, att den halffasta silfvernitratfällningen innehöll såväl lysin som lysatinin, och har detta varit orsaken till, att jag ej lyckats derur framställa lysinets platinadubbelsalt enligt Siegfrieds förfaringssätt. Siegfried erhöll vid sina försök med ägghvita på motsvarande ställe en temligen lättflytande olja, som dock stundom blef otydligt kristallinisk men enligt S. ej innehöll lysatinin. Detta gjorde ock, att han med lätthet kunde få platinasaltet att kristallisera.

Då jag på grund af den ringa mängden erhållet lysinsalt och svårigheten att framställa detsamma misstänkte, att hornsubstansen vid sin sönderdelning ger mindre lysin och mera lysatinin än ägghvita, försökte jag vid ett annat tillfälle att ur den genom sönderdelning af fosforwolframsyrefällningen med barythydrat erhållna alkaliska lösningen direkt framställa lysatininets silfversalt. En del af lösningen neutraliserades med salpetersyra af känd halt, och en med den använda syremängden eqvivalent mängd silfvernitrat tillsattes, hvarpå koncentrerades och tillsattes alkohol. Om den alkaliska lösningen hufvudsakligen innehöll lysatinin, borde jag på detta sätt tillnärmelsevis erhålla ett dubbelsalt af dess nitrat med silfvernitrat. Emellertid afskilde sig vid tillsats af alkohol blott en olja, som ej ens vid lång tids förvaring gaf kristaller. Orsaken till att lysatininet ej stod att på detta sätt isolera var sannolikt den, att de föreningar, som vid direkt tillsats af silfvernitrat till den alkaliska lösningen skulle hafva fallit ut såsom en flockig fällning (se sid. 7), i detta fall till största

delen gingo i lösning, beroende på tillsatsen af salpetersyra. Dess utom torde det salpetersyrade lysatininet ej hafva neutral utan sur reaktion.

I stället har jag vid ett annat försök, då jag bragt 800 gr. horn i arbete, användt ett förfaringssätt, som torde vara lämpligt för att ur hornets sönderdelningsprodukter isolera lysatinin och lysin. Den genom fosforwolframsyrefällningens sönderdelning med barythydrat erhållna lösningen försattes, efter barytens aflägsnande, med silfvernitrat, så länge fällning uppstod, hvarpå denna frånfiltrerades. Efter tillräcklig koncentrering filtrerades varmt, hvarpå vätskan vid afsvalning stelnade till en kristallgröt. Efter omkristallisering ett par gånger ur vatten och lika många gånger ur vatten genom tillsats af alkohol visade sig denna förening vara lysatininets silfverdubbelsalt.

0,181 gr. gaf 0,0492 gr. Ag = 27,18 pCt. Formeln $C_6H_{13}N_3O_2 . HNO_3 + AgNO_3$ fordrar 27,48 pCt Ag.

Salpetersyra för saltets bildning erhålles derigenom, att vid tillsats af silfvernitrat till den alkaliska lösningen bildas dels kolsyrad silfveroxid dels olösliga organiska silfverföreningar, hvilka sannolikt ej innehålla salpetersyra. På detta sätt erhöll jag af 800 gr. horn 25 gr. rent lysatininsilfversalt.

Lysinet borde nu finnas i moderluten från lysatininsaltet. Ur denna fälldes silfret med svafvelväte. Filtratet från svafvelsilfret koktes med blyoxidhydrat för att aflägsna salpetersyran [1]). Härvid utvecklades en temligen stark lukt af ammoniak. Ur filtratet fälldes bly med svafvelväte, och den starkt alkaliska lösningen neutraliserades med saltsyra och koncentrerades. Härvid afskilde sig leucinliknande kristaller. För att aflägsna leucinet fälldes lösningen varm med fosforwolframsyra, hvarvid erhölls dels vackra kristallnålar, dels ett otydligt kristalliskt pulver. Fällningen behandlades med barythydrat och barytöfverskottet fälldes med kolsyra. Filtratet från kolsyrad baryt koncentrerades och försattes med saltsyra, då en ej obetydlig kolsyreutveckling egde rum. Efter ytterligare koncentrering fälldes med alkohol och sedan med eter, tills den af eter orsakade grumlingen fullständigt försvann vid tillsats af absolut alkohol. Den smörjiga fällningen

---

[1]) Blyoxidhydrat, nyss utfäldt och uttvättadt eller förvaradt uppslammadt i vatten, är såsom Siegfried påpekat (Berl. Ber., Bd. 24, sid. 421) ett förträffligt medel att ur en vätska aflägsna saltsyra eller salpetersyra. Härför fordras emellertid stort öfverskott af hydratet och temligen långvarig kokning åtminstone för att aflägsna salpetersyran. Enligt S. skall emellertid salpetersyra äfven utan uppvärmning fullständigt utfällas. Syrorna fällas såsom basiska blysalter.

behandlades sedan med absolut alkohol, hvarvid den blef hård och fast. Derpå löstes den i vatten och behandlades ånyo på samma sätt med alkohol och eter. Nu gjordes ett försök att af densamma framställa lysinets platinasalt på ofvan angifvet sätt. Med någon svårighet lyckades jag erhålla en kristalliserande produkt, som efter 2 omkristalliseringar utgjorde ungefär 2 gram. Det så erhållna saltet skilde sig emellertid från det förut på annan väg erhålla så till vida, som det visade sig blott obetydligt hygroskopiskt. Större kristaller antogo till och med i luften ett vittradt utseende — sannolikt beroende på förlust af kristallalkoholen — för att sedermera upptaga någon fuktighet. Såsom jag å annat ställe kommer att visa [1]), förlorar lysinplatinasaltet under månaders förvaring öfver svafvelsyra all sin kristallalkohol. Det på nyss beskrifna sätt erhålla preparatet antog under en veckas förvaring öfver svafvelsyra ett något vittradt utseende. 0,2175 gr. sådant salt gaf 0,0716 gr. Pt = 32,92 pCt, under det formeln för det ej vittrade saltet fordrar 32,35 pCt och formeln utan kristallalkohol fordrar 35,04 pCt platina.

Den i alkohol lösliga delen af kloridmängden (se föreg. sida) togs tillsammans med moderluten från lysinplatinasaltet (sedan platinan aflägsnats med svafvelväte) och koktes med blyoxidhydrat; filtratet fälldes med svafvelväte, och filtratet från svafvelbly försattes, sedan svafvelvätet bortkokts, med silfvernitrat. Härvid bildades en mörk fällning (förmodligen till största delen svafvelsilfver) som frånfiltrerades. Ur filtratet afsatte sig efter koncentrering dels nålformiga kristaller, dels en till utseendet amorf, flockig förening. Saltmängden förarbetades ej vidare i anseende till sin ringa mängd.

Den vid tillsats af silfvernitrat till de basiska kropparnes lösning erhållna flockiga fällningen behandlades vid tvenne olika försök på något olika sätt. Vid mitt första försök sönderdelades fällningen med saltsyra; filtratet från klorsilfret indunstades till ringa volum och försattes med alkohol i små portioner och derefter med eter. I början afskilde sig på kärlets väggar en klibbig substans men sedermera en i vackra nålar kristalliserande kropp. Af denna lyckades jag emellertid blott erhålla en ringa mängd. Vid ett följande försök behandlades hela den flockiga silfvernitratfällningen med svag salpetersyra under uppvärmning. Blott en obetydlig svart rest blef olöst. Vätskan filtrerades varm, och vid filtratets afsvalning äfvensom vid spädning med vatten utföll en ljus,

[1]) Om trypsindigestionen, sid. 20. Lunds Univ. Årsskr., Bd. 4.

flockig fällning. Denna frånfiltrerades; dess mängd utgjorde ungefär $^1/_4$ af den ursprungliga silfvernitratfällningen. På grund af dess förhållande till salpetersyra kunde man vänta, att den innehöll xanthinkroppar. Då jag emellertid närmast afsåg att framställa större mängder af den förut erhållna kloriden, undersöktes den ej på xanthinkroppar utan sönderdelades under lindrig uppvärmning med saltsyra. Ur filtratet erhöll jag nu på samma sätt som förut med alkohol och eter en kristalliserande förening. Denna var löslig i absolut alkohol och kristalliserade ur denna lösning vid tillsats af eter i små portioner. Efter flera omkristalliseringar erhölls kloriden i form af en lätt flockig fällning, som under mikroskopet visade sig bestå af kristallnålar. Ur luften upptog kloriden mycket lätt fuktighet.

Analys af öfver svafvelsyra torkadt salt:

1. 0,1274 gr. gaf 0,1266 gr. $CO_2 = 0,03452$ gr. C och 0,0698 gr. $H_2O = 0,00775$ gr. H.

2. 0,1254 gr. gaf 9,1 cm³ N vid 11° och 754 mm. Hg = 0,0108 gr. N.

3. 0,1246 gr. gaf 0,113 gr. $AgCl = 0,02795$ gr. Cl.

4. 01295 gr. gaf vid svafvelbestämning enligt Klasons metod 0,0477 gr. $BaSO_4 = 0,006558$ gr. S.

Dessa analysvärden öfverensstämma närmast med formeln $C_{14}H_{38}N_4O_{12}SCl_4$, ur hvilken följande procenttal beräknas:

		Ber.	Fun.			
			1.	2.	3.	4.
C_{14}	168	26,77	27,02	—	—	—
H_{38}	38	6,06	6,09	—	—	—
N_4	56	8,92	—	8,61	—	—
S	32	5,10	—	—	—	5,06
Cl_4	141,5	22,55	—	—	22,43	—
O_{12}	192	30,60	—	—	—	—
	627,5	100.				

Äfven om analyserna ej kunna anses tillräckligt bevisande med afseende på föreningens sammansättning, då denna möjligtvis ej varit fullt ren, kan likväl så mycket anses säkert, att en kristalliserande klorid erhållits, som innehåller svafvel, samt att således ej allt svaflet bortgått såsom svafvelväte vid hornsubstansens kokning med saltsyra. Detta förtjenar framhållas äfven derför, att hittills ingen sådan produkt iakttagits vid ägghvitekroppars sönderdelning. De

enda hittills observerade svafvelhaltiga produkterna äro nemligen svafvelväte samt svafvelsyrlighet, som Schützenberger erhållit af ägghvita med barythydrat. Den efter omkristallisering erhållna kloridmängden var ungefär 0,5 gr. Emellertid hade vid reningen betydliga qvantiteter gått förlorade, och sannolikt är den ursprungliga qvantiteten ej så obetydlig. Så snart förhållandena det medgifva, ämnar jag åter upptaga undersökningen af denna kropp.

Ur den salpetersura lösning, som innehöll större delen af den ursprungliga amorfa silfvernitratfällningen, fälldes silfret med svafvelväte, hvarpå lösningen för aflägsnande af salpetersyra koktes med blyoxidhydrat [1]) och filtrerades, samt blyet fälldes med svafvelväte. Filtratet från svafvelbly surgjordes med saltsyra, koncentrerades och försattes med alkohol i små portioner samt derefter med eter. Härvid afsatte sig först en klibbig fällning, som togs för sig, och sedermera efter hand en flockig fällning af samma utseende som den ofvan omtalta svafvelhaltiga kloriden i mera oren form. Derjemte visade sig emellertid å kärlets väggar korta prismatiska kristaller. Då det afskilda behandlades med absolut alkohol, stannade dessa olösta, under det den flockiga fällningen löstes. Dessa kristaller äro möjligen identiska med de af Siegfried ur motsvarande amorfa silfvernitratfällning från ägghvita erhållna prismatiska kristallerna. Siegfrieds analyser ange emellertid formeln $C_{11}H_{20}N_6O_6 . 2HCl$. De af mig erhållna kristallerna löstes i några droppar konc. saltsyra, hvarpå tillsattes absol. alkohol och eter. Nu utkristalliserade föreningen i ytterst tunna prismatiska blad med snedt afskurna ändar. Torkad öfver svafvelsyra gaf substansen följande analysvärden:

0,145 gr. gaf 0,1835 gr. $CO_2 = 0{,}05005$ gr. $C = 34{,}51$ pCt och 0,0714 gr. $H_2O = 0{,}00793$ gr. $H = 5{,}47$ pCt.

Kolhalten öfverensstämmer emellertid ej med Siegfrieds formel, som fordrar $C = 32{,}15$ pCt och $H = 5{,}44$ pCt, men väl med den enklare formeln $C_6H_{10}N_3O_3 . HCl$, som anger $C = 34{,}53$ pCt och $H = 5{,}28$ pCt. Tyvärr erhöll jag ej tillräcklig qvantitet salt för bestämning af qväfve och klor. Öfverhufvud synes denna förening i jemförelse med den svafvelhaltiga kloriden bildas i endast underordnad mängd.

---

[1]) Då denna operation företogs, hade jag ej ännu analyserat den ofvan omtalta svafvelhaltiga kloriden. Om denna, såsom troligt är, innehölls äfven i den med blyoxidhydrat kokta lösningen, har den möjligen till en del förstörts under afskiljande af svafvel.

Undersökning af filtratet från fosforwolframsyrefällningen.

Filtratet från fosforwolframsyrefällningen försattes med barythydrat till alkalisk reaktion och filtrerades, hvarpå baryten aflägsnades ur lösningen genom jemn utfällning med svafvelsyra. Härpå indunstades filtratet till ringa volum och mättades under afkylning med klorvätegas. Under några månaders förvaring afskilde sig en riklig mängd saltsyrad glutaminsyra. Vätskan frånsögs och kristallerna tvättades med koncentrerad saltsyra, löstes i vatten, koktes med blyoxidhydrat, tills lösningen ej gaf klorreaktion och filtrerades. Blyfällningen utkoktes upprepade gånger med vatten; alla filtraten förenades och blyet fälldes med svafvelväte. Filtratet från svafvelbly koncentrerades, hvarpå glutaminsyran utkristalliserade. Så erhölls 12 gr. till utseendet fullkomligt ren syra. Moderluten innehöll utom glutaminsyra äfven en ej kristalliserande substans, som intorkade till en ljusgul genomskinlig massa. Efter lösning i vatten kunde denna utfällas såsom en seg olja genom tillsats af alkohol till 50—60 pCt, under det glutaminsyran löstes och kunde renas genom omkristallisering ur vatten. Så erhöll jag ytterligare ungefär 2 gr. glutaminsyra. Den af alkohol utfällda substansen var fullkomligt genomskinlig; dess vattenlösning gaf med silfvernitrat ingen fällning, men då vätskan neutraliserades med ammoniak utföll en temligen riklig, flockig fällning, som löstes i öfverskott af ammoniak. Då den rena glutaminsyran under samma förhållanden ej genast fälles, framgår häraf, att den okristalliserbara massan innehåller någon annan substans än glutaminsyra. Fällbarheten för alkohol och egenskapen att ge ett i neutral lösning olösligt silfversalt öfverensstämmer väl med asparaginsyran, hvilken syra dock är lätt kristalliserbar.

Moderluten från den saltsyrade glutaminsyran befriades genom kokning med blyoxidhydrat från all saltsyra; blyet fälldes ur filtratet såsom svafvelbly, och filtratet från detta gaf vid koncentration först tyrosin (7 gr. någorlunda rent) och derefter leucin, som redan vid sin första kristallisering afskilde sig såsom otydliga kristallblad. Efter en omkristallisering ur vatten löstes det i kokande alkohol och utkristalliserade vid dennas afsvalning såsom fina kristallfjäll, som under mikroskopet visade temligen otydliga konturer. Det så renade leucinet analyserades.

0,1779 gr. gaf 0,3596 gr. $CO_2 = 0,09807$ gr. $C = 55,13$ pCt och 0,1563 gr. $H_2O = 0,01737$ gr. $H = 9,76$ pCt.

Då leucinets formel fordrar värdena C = 54,95 pCt och H = 9,92 pCt, framgår häraf, att leucinet på detta sätt lätt kan fås rent, utan att först koppar-saltet framställes, något som för öfrigt redan Horbazewski påpekat. På detta sätt erhölls 8 gr. rent leucin.

Den tjockflytande moderluten från leucinet späddes med vatten och försattes med silfvernitrat under neutralisering med ammoniak, hvarvid en voluminös fällning uppstod. Denna frånfiltrerades och sönderdelades uppslammad i vatten med svafvelväte. Filtratet från svafvelsilfret gaf vid koncentrering kristaller, som på grund af framställningssättet borde vara asparaginsyra, hvilken syra enligt Siegfried med fördel kan fällas såsom silfversalt. På ofvan angifna sätt erhölls ungefär 2 gram syra, som ej blef närmre undersökt.

Filtratet från asparaginsyrans silfversalt befriades från silfver med svafvelväte och från salpetersyra genom kokning med blyoxidhydrat. Filtratet från svavfelblyet smakte starkt sött. Efter koncentrering gaf det med alkohol en fällning af oljdroppar, som småningom stelnade kristalliniskt och voro starkt brunfärgade. Genom lösning i vatten och fällning med alkohol renades denna förening och kristalliserade slutligen, efter tillsats af alkohol till dess vattenlösning, såsom nålar eller tillplattade prismor. Emellertid gaf den alltjemt en återstod vid förbränning. För att möjligen kunna aflägsna alkalit gjordes surt med saltsyra, indunstades till torrhet och värmdes med absolut alkohol, då en del salt stannade olöst. Genom att upprepade gånger indunsta lösningen och behandla med absolut alkohol fick jag slutligen en återstod, som var fullständigt löslig i absol. alkohol. Vid denna process gick emellertid största delen af den klorid, som jag afsåg att rena, förlorad. Nu löstes i vatten, klor aflägsnades med silfveroxid, löst silfver fälldes med svafvelväte och filtratet från svafvelsilfret koncentrerades samt fälldes med alkohol. Så erhölls en färglös produkt, bestående af tillplattade prismor. Dessa torkades öfver svafvelsyra och analyserades.

1. 0,1808 gr. gaf 0,2266 gr. CO_2 = 0,0618 gr. C = 38,18 pCt och 0,1057 gr. H_2O = 0,01174 H = 6,49 pCt.

2. 0,1373 gr. gaf 15,2 cm^3 N vid 15° och 774 mm. Hg = 0,01815 gr. N = 13,22 pCt.

3. 0,1624 gr. gaf 18,8 cm^3 N vid 16,5° och 774 mm. Hg = 0,02223 gr. N = 13,69 pCt.

Häraf beräknas formeln $(C_3H_7NO_3)_n$.

		Ber.	Fun. 1.	2.	3.
C_3	36	34,29	34,19	—	—
H_7	7	6,67	6,50	—	—
N	14	13,33	—	13,22	13,69
O_3	48	45,71	—	—	—
	105	100.			

Tyvärr erhöll jag ej tillräckliga mängder för en närmre undersökning. Med den minsta möjliga molekulen motsvarar föreningen till sin sammansättning en amidomjölksyra. En förening af samma qvantitativa sammansättning — serin — har Cramer [1]) erhållit af sericin (silkeslim) genom inverkan af utspädd svafvelsyra. Efter aflägsnande af svafvelsyran utkristalliserade vid filtratets koncentrering först tyrosin, sedan serin och slutligen något leucin. Serinet är lösligt i vatten samt olösligt i alkohol och eter. Med salpetersyrlighet ger det glycerinsyra. Dess klorid är lättlöslig i vatten och svårlöslig i alkohol. På grund af det likartade uppkomstsättet och löslighetsförhållandena synes ej otroligt, att den af mig erhållna föreningen är identisk med serin, som i sin ordning sannolikt är att räkna såsom α-amidoetylenmjölksyra.

Vid undersökning af konglutin har Siegfried [2]) ur moderluten från leucinet efter asparaginsyrans aflägsnande kunnat isolera en i alkohol löslig substans, som i alkoholisk lösning med platinakloridsaltsyra gaf en olöslig förening. Efter aflägsnande af platina och saltsyra och återstodens lösning i alkohol kunde med eter en kornig fällning erhållas. Denna hade sammansättningen $(C_4H_8NO_2)_n$ samt hade söt smak. I anledning af den söta smaken antager Siegfried, att föreningen är att hänföra till Schützenbergers glykoproteiner. Dessa liksom leucein innehålla emellertid i molekulen 2 atomer väte mindre än leucinseriens amidosyror, under det Siegfrieds förening innehåller endast en atom väte mindre än amidosmörsyra.

Alldenstund moderluten från den af mig isolerade föreningen $(C_3H_7NO_3)_n$ efter alkoholens aflägsnande smakade sött, ansåg jag mig böra efterse, huru vida detta kunde bero på den af Siegfried erhållna föreningen. Moderluten affärgades derför med benkol och extraherades med alkohol. Lösningen indunstades till torrhet och behandlades ånyo med alkohol, hvilket förfaringssätt

[1]) Journ. f. pr. Chem., Bd. 96.
[2]) l. c. pag. 422.

upprepades, tills återstoden fullständigt löstes i absolut alkohol. Denna lösning försattes med platinakloridsaltsyra i absolut alkohol, så länge fällning bildades. Den uppkomna fällningen var fullständigt amorf och löstes lätt såväl af platinasalt i öfverskott som af några droppar saltsyra. Fällningen löstes i vatten, platina fälldes med svafvelväte, och saltsyran aflägsnades med blyoxidhydrat. Efter lösningens koncentrering till syrupskonsistens löstes i alkohol och försattes med eter. Härvid uppstod en grumling och efter en tid hade på kärlets botten afsatt sig en olja, som ej kunde fås att kristallisera. Ej ens efter tillsats af saltsyra lyckades jag erhålla kristaller. För att möjligen erhålla en renare produkt fällde jag efter saltsyrans aflägsnande ännu en gång med platinaklorid i alkoholisk lösning. Efter lösning i vatten fälldes platinan som förut, och saltsyran aflägsnades med silfveroxid. Något silfver, som dervid lösts, fälldes med svafvelväte. Filtratet från svafvelsilfret reagerade alkaliskt, hade söt smak, fälldes ej af fosforwolframsyra och gaf vid förbränning ingen återstod. Efter lösning i alkohol erhölls äfven nu med eter en oljliknande fällning, som under några veckors förvaring afsatte några få nålformiga kristaller. Någon fällning af det utseende Siegfried anger, kunde jag ej heller nu erhålla. Den afskilda oljans vattenlösning fälldes ej af qvicksilfveroxidnitrat men upptog likasom Schützenbergers glykoproteider med stor lätthet brom.

Vid kokning af konglutin med saltsyra och tennklorur har SCHULZE [1]) utom tyrosin, leucin, glutaminsyra och asparaginsyra äfven erhållit fenylamidopropionsyra, som utkristalliserar tillsammans med den sist afskilda delen af leucinet. Vid oxidation med surt kromsyradt kali och svafvelsyra gaf denna del af det orena leucinet benzoësyra, och då råleucinet kokts med kopparoxidhydrat, afskilde sig vid lösningens afsvalning fenylamidopropionsyrans kopparsalt i oren form. Enligt ett senare meddelande [2]) skall fenylamidopropionsyran äfven lättare lösas af ammoniakalisk alkohol än leucinet.

Om fenylamidopropionsyra bildats vid kokning af horn med saltsyra, så borde den innehållas i återstoden från framställningen af nyss omnämda kroppar. Denna återstod, som liksom orent leucin kristalliserade i runda sammangyttringar, behandlades med ammoniakalisk alkohol, tills ungefär hälften lösts. Sedan alkoholen och ammoniaken aflägsnats, koktes den lösta portionen

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem., Bd. 9 (1885), sid. 63.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chem., Bd. 17, sid. 209.

med kopparoxidhydrat men utan att någon kristallisation visade sig. Härpå underkastades en annan del af samma återstod oxidation med surt kromsyradt kali och utspädd svafvelsyra. En tydlig lukt af bittermandelolja gaf sig tillkänna, under det lösningens färg blef grönaktig, men någon benzoësyra afskilde sig ej vid lösningens afsvalning. Vid skakning med eter upptog denna en mycket ringa mängd af en i vatten temligen svårlöslig, gulaktigt färgad substans. Möjligen innehöll denna benzoësyra, men då den påtagligen ej var ren, försöktes ingen smältpunktsbestämning. I hvarje händelse synes den möjligen bildade benzoësyran här bildas i ojemförligt mycket mindre mängder än vid arbete med vegetabilisk ägghvita. Naturligtvis bevisar benzoësyran, äfven om dess bildning vore ådagalagd, ingalunda, att fenylamidopropionsyra förefunnits i den oxiderade substansen, då benzoësyra äfven bildas vid oxidation af en stor mängd andra aromatiska ämnen.

Af ofvanstående undersökningar framgår, att vid hornsubstansens kokning med saltsyra bildas lysatinin och lysin om ock i olika mängder än af andra ägghvitekroppar. Ur 800 gr. horn har jag erhållit 25 gr. rent lysatininsilfversalt och ungefär 2 gr. rent lysinplatinasalt. Med afseende på de mängder, som bildas af ägghvita, föreligger en uppgift af Siegfried, att han af 500 gr. äggalbumin erhållit 56 gr. rent lysinplatinasalt, men med afseende på lysatininet uppger han inga siffror. Det framgår således såsom ganska säkert, att horn ger betydligt mindre lysin än ägghvita. Med afseende på lysatininmängderna kunna deremot inga säkra slutsatser dragas. Att lysinet bildas i jemförelsevis ringa mängd torde vara orsaken till, att lysatininet låter sig framställas efter ett enklare förfaringssätt än vid andra ägghvitekroppar, på samma gång som påvisandet af lysinet erbjuder högst betydliga svårigheter. Att döma af tillgängliga uppgifter synes horn bland hittills undersökta ämnen vara det, hvaraf lysatininet beqvämast kan framställas. Utom lysin och lysatinin fällas af fosforwolframsyra åtminstone tvenne andra kroppar, som likaledes fällas af silfvernitrat och ge med alkohol och eter fällbara klorider. Den ena af dessa kroppar är svafvelhaltig.

Af amidosyrorna har jag erhållit betydligt mindre qvantiteter än Horbazewski. Denne fann 16—18 pCt saltsyrad glutaminsyra, motsvarande 12—14

pCt glutaminsyra, under det jag erhållit blott 13 gr. glutaminsyra ur 800 gr. horn, motsvarande 1,6 pCt. Af tyrosin erhöll Horbazewski 3—4 pCt, medan Hinterberger erhöll 1 pCt och jag erhållit knappt 1 pCt. Vidare fick Horbazewski 15 pCt orent leucin, då jag blott erhållit 1 pCt leuein, hvilken leucinmängd dock var analysren. Utom dessa syror har jag ur filtratet från fosforwolframsyrefällningen erhållit en kropp af sammansättningen $(C_3H_7NO_3)_n$, hvilken möjligen är identisk med det på annan väg erhållna serinet.

POLYPOSTIA SIMILIS N. G. N. SP.

EN ACOTYL POLYKLAD

MED

MÅNGA HANLIGA PARNINGSAPPARATER.

(EINE ACOTYLE POLYCLADIDE MIT ZAHLREICHEN MÄNNLICHEN BEGATTUNGSAPPARATEN)

MIT KURZEM DEUTSCHEM RESUMÉ.

AF

D. BERGENDAL.



LUND 1893,
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Inom Polykladernas ordning intager *Anonymus virilis* i många hänseenden en mycket isolerad ställning, och LANG anser den också på grund af dess egendomliga mikroskopiska vapen och de talrika hanliga parningsredskapen vara en relativt ursprunglig form. Dessutom har man känt, att *Thysanozoon* och några *Pseudocerosarter* besitta tvenne hanliga parningsapparater. Hos dem ligga de dock vid midtlinien å den för dessa organer hos Polykladerna normala platsen. För kort tid sedan påvisade jag, att hos den af mig förut blott helt ofullständigt omnämnda nya formen, *Cryptocelides Lovéni*, uppträder också ett något större antal hanliga parningsapparater, hvilka dertill intaga ett alldeles afvikande läge, i det de ligga i en, bakom den honliga könsöppningen befintlig, gemensam hålighet.

Jag skall här beskrifva ännu en Polyklad, som företer ett större antal hanliga parningsapparater än det vanliga, och hvilken form snarare torde vara beslägtad med *Cryptocelides* än med de till *Cotylea* hörande *Anonymus*, *Thysanozoon* och *Pseudoceros*.

De djur, som ligga till grund för detta meddelande, hafva redan länge befunnit sig bland mitt temligen rikliga, under flera år hopbragta Polykladmaterial men icke egnats någon noggrannare uppmärksamhet, då jag vid den makroskopiska granskningen tyckt mig säkert nog kunna bestämma dem såsom mindre, antagligen ej fullt utvuxna *Cryptocelides*individer.

Det glas, der jag först observerade dem, hade blifvit mig tillsändt från riksmuseum och innehöll utom denna form *Oligocladus* sp., *Discocelides Langi* mihi och *Cryptocelides Lovéni* mihi. Dessa djur voro insamlade under vintern 1889—90 af docenten A. WIRÉN i Upsala, som då vistades någon kortare tid vid zool. stationen å Kristineberg.

Såsom af det nyss anförda framgår, är denna nya form, *Polypostia similis* n. g. n. sp., till det yttre mycket lik *Cryptocelides Lovéni*. Likväl torde den

i allmänhet vara något mindre. De af mig undersökta exemplaren, hvilka voro konserverade i sublimat, hafva temligen konstant en längd af omkring 15 mm. och en största bredd af inemot 8 mm.

De hafva alla haft väl utvecklade testes och vasa deferentia såväl som de stora sädeskanalerna hafva innehållit betydande massor af sperma. Emellertid hafva inga honligt mogna individer hittills af mig påträffats. Väl äro ovarierna fullt tydliga och innehålla några, efter kärnornas utseende att döma, temligen snart mogna ägg, men dels äro ovarierna mycket små och äggledarne föga tydliga, dels finnas alldeles inga ägg i uteri, slutligen är också skalkörtelns utveckling skäligen svag. Det är sålunda möjligt, att fullt honligt mogna individer kunna ernå vida betydligare storlek. Af *Cryptocelides* har jag nemligen undersökt många individer, hvilka blott haft samma längd som de undersökta exemplaren af *Polypostia*, men hvilka likväl visat full hanlig könsmognad, och dock kan nyssnämnda art blifva nära nog tre gånger så lång. Hos de nästan på millimetern beträffande längd och bredd lika stora *Cryptocelides*individer, hvilka ligga i samma glas och insamlats samtidigt med *Polypostia*, visa såväl de hanliga som honliga organerna samma mognad som hos denna sistnämnda. Den mindre storleken kan derföre troligen icke framhållas såsom skiljemärke emellan dessa båda former.

Kroppsform, hjerna, ögon och matsmältningsapparaten.

Polypostia similis tillhör Acotylea, saknar sugskål och har en oval, framtill obetydligt afrundad, baktill mera tillspetsad kropp, som är ganska kompakt och har ett rätt mägtigt muskellager innanför den äfvenledes ganska kraftiga "basalmembranen".

Hjernan ligger ungefär midt emellan framändens spets och pharynxhålan, den är temligen lång men också rätt smal, baktill tvär, framtill grundt urnupen.

Ögonen bilda å hvarje sida ett smalt, bågformigt band, som börjar något bakom och utanför hjernan och sedan förlöper inåt och framåt öfver dennas laterala delar samt upphör ungefär lika långt framom hjernan som dennas egen längd. I bakre änden af bandet ligga något flera ögonfläckar utan att dock på något sätt bilda en afgränsad grupp tentakelögon. Ögonen i nämnda band stå i allmänhet mycket glest och äro temligen små. De främre ögonfläckarne

hafva synts mig vara störst. Andra ögon än dessa i närheten af hjernan befintliga har jag knappt å uppklarade exemplar kunnat vid undersökning af hela djur bestämdt iakttaga. Att sådana emellertid finnas visa snitten fullkomligt säkert. De ligga glest, nära främre kroppshalfvans rand, men ett och annat ligger ganska långt in. Likaså torde enstaka randögon äfven kunna påvisas ganska långt bakåt. Ögonen i synnerhet randögonen hafva synts mig föra vida mindre pigment, än alla andra mig bekanta Polykladers ögon pläga visa.

Ungefär 4 $^1/_2$ mm. från framspetsen börjar pharynx, som har lika stor längd och är kråsformigt med temligen svagt utvecklade veck. Sekundära veck saknas nästan alldeles. Från den på normalt sätt belägna, korta hufvudtarmen utgå ganska många primära tarmgrenar, hvilkas vidare förgreningar icke träda i nätformig förbindelse med hvarandra.

Hanliga könsapparaten.

Det hittills anförda har icke utgjort något särskildt egendomligt, det utgör fastmera en temligen normal bild af en acotyl Polyklad t. ex. en Leptoplanid. Men såsom slägtnamnet skulle antyda, ha detta djurs egendomligheter så att säga koncentrerats på den hanliga apparaten.

Omedelbart bakom pharynxhålighetens bakre rand ser man å uppklarade exemplar en oval, ansväld ring med omkring 2 mms längdaxel. Man tycker sig särskilja flera öppningar i ringen, men först snittundersökningen kan fullt upplysa om denna egendomliga rings betydelse. I densamma slingra sig de starkt utvidgade stora sädeskanalerna, och emellan deras slyngor räknar man merendels omkring 20 penisliknande organ, stälda i en oval ring. Ungefärligen vid midten af ringen inträder en påtaglig förminskning af kroppens tjocklek; i all synnerhet gäller detta för det af ringen omslutna kroppspartiet. Detta beror deraf, att det främsta i midtlinien liggande penisliknande organet är något större än de öfriga. Detta intager dessutom något olika ställning, är mera horisontalt beläget än de öfriga och är mindre tvärt böjdt. Ofvanför detsamma ligga också delar af den honliga apparaten, hvarigenom kroppens tjocklek der blir större. Vi behöfva icke längre använda beteckningen penisliknande organ. Till dessa bildningar komma nemligen grenar från de stora sädeskanalerna, och de äro alltså verkliga penes. Då den något afvikande

främsta penis är större och intager den för normalt bygda Acotyleers hanliga parningsapparat normala platsen, kallar jag den för "hufvudpenis". Å några af de konserverade exemplaren kunde man också se dennes hvita spets framskjuta ur öppningen. Strax framför hufvudpenis ligger ofta å hvardera sidan ett penisliknande organ, som något afviker från dem, hvilka vi här omnämnt, och hvilka vi för korthetens skull må nämna ringpenes.

De sistnämnda äro icke alldeles regelbundet stälda, den ena öppningen ligger ofta något längre in än den närstående. En och annan gång har jag till och med sett en öppning stå nästan alldeles utanför en annan. Alla ringens penes äro bågböjda flask- eller päronformiga och hafva ett temligen betydande ändstycke, som fritt utskjuter i en för hvarje penis särskild penishåla, hvarifrån en kort och trång gång leder till öppningen å ventralsidan. Ofta intager en af dessa penes platsen i ringens bakända, midtemot "hufvudpenis". Då framträder å sagittalsnittet ganska tydligt olikheten i form och läge. Den förre står mera vertikalt, är något mera tillspetsad och har ett väl så långt i tillhörande penishåla fritt framskjutande ändstycke.

Hufvudsakligen bestå dessa penes af de starkt utvecklade kornkörtlarne. Grenarne från vasa deferentia ansluta sig till dessa först nedom bågböjningen, och det är alltså äfven här blott en obetydlig del af dessa organ, som rätteligen skulle nämnas penis. Till den hanliga parningsapparaten hör deremot hela organet, men nämnda uttryck synes mig för långt att ständigt upprepa.

Kornkörtlarne visa blott sällan tydliga cellgränser, oftare är det hela en af några membranliknande strimmor genomsatt kornmassa, der stundom alldeles inga kärnor kunna iakttagas, under det dessa i andra fall väl kunna påvisas men äro starkt anfrätta eller skrumpnade. Ovanligt mägtiga sekretsträngar genomtränga körtlarnes muskelhölje och genomsätta epitelet för att nå lumen. Härigenom kommer man å många snitt att få det intryck, att epitelcellerna skulle vara anordnade omkring flera gångar, såsom vore körteln något sammansatt. Egendomligt är, att det sekret, som på de nämnda vägarne intränger i körteln helt obetydligt färgas af färgämnena, hvaremot körtelcellerna och kornmassorna i körteln sjelf antaga delvis mycket starka färger. Efter pikrokarminbehandling antager sekretet i öfversta delen af körteln en temligen klart röd färg, derefter kommer en skarpt afsatt rödbrun massa, och i körtelns hals är slutligen sekretet skarpt gulfärgadt. Här likasom hos *Cryptocelides* förenas ductus ejaculatorius antingen alldeles icke eller först närmare penisspetsen med

körtelns utföringsgång, ehuru de förlöpa omedelbart intill hvarandra från det ställe, der den förstnämnde genomtränger körtelns yttre hylle.

De stora sädeskanalerna slingra sig i denna trakt under branta bugter, stiga till dorsalsidan och vända omedelbart åter ned till buksidan. Något särskildt läge i förhållande till ringens penes synas de knappt intaga med undantag deraf, att de ligga utomkring ringen, hvilken de såsom ett oregelbundet slingrande band omgifva, samt vanligen under de bågböjda kornkörtlarnes muskulösa basaldelar. Der en slynga af sädeskanalerna kommer nära intill en parningsapparat, afgår en kort gren till denna. Grenen är jemförelsevis vid och smalnar först, då den intränger i sjelfva parningsorganet. Spermamassorna i sädeskanalerna visa blott en svag ljusröd färgton efter behandling med reagentierna (företrädesvis pikrokarmin och boraxkarmin), hvaremot spermatozoerna i de något trängre tillförande kanalerna hafva en starkt röd färg och ofta tyckas visa särskilda hufvudansvällningar, något hvaraf man i de stora sädeskanalerna ej ser spår.

Någon utvidgning eller något muskulöst parti, som skulle kunna anses utgöra en sädesblåsa, har jag icke kunnat iakttaga hos denna form. Hos *Cryptocelides* saknas också egentlig sädesblåsa, men der visar dock vanligen den trånga ductus ejaculatorius en obetydlig utvidgning just vid inträngandet i parningsapparaten. Dessutom har jag hos *Cryptocelides* observerat, att de stora sädeskanalerna ungefär i trakten af den honliga könsöppningen äro trängre och belagda med en svag muskulatur, som möjligen skulle kunna jemföras med egendomligt utbildade sädesblåsor hos vissa andra Polyklader.

Så förekomma hos den af mig nyligen beskrifna *Discocelides* [1]) två mycket starka sädesblåsor af en form, som icke förut är bekant inom familjen *Leptoplanidæ*. Hos nämnda art ansväller hvarje ductus ejaculatorius omedelbart före inträngandet i det med en ofantligt stor kornkörtel försedda minimala parningsorganet till en muskelsäck med enormt tjock vägg. Sädesblåsornas lumen har en diameter af 25 Mik., men väggen är 150 Mik. tjock. Kort förut visar slutstycket af sädeskanalerna ett lumen af 125 och en vägg af 6 Mik. Hos denna för öfrigt rätt normala form har jag dock icke kunnat se de båda sidornas ductus ejaculatorii träda i någon förbindelse sins-

---

[1]) Bergendal, D., Einige Bemerkungen über *Cryptocelides* mihi. I detta band af Kongl. Fysiogr. Sällskapets Handlingar.

emellan, utan genomlöpa de sjelfständigt parningsorganet. Genom dessa sädesblåsor närmar sig *Discocelides* till några Planocerider. De enda Polyklader, som visa något liknande, äro nemligen *Planocera insignis* Lang, *villosa* Lang och *papillosa* Lang [1]) (d. v. s. LANGS grupp b inom slägtet *Planocera*) samt den helt nyss af v. GRAFF skildrade pelagiska *Planocera Grubei* v. Graff [2]). Men parningsorganet och många andra strukturförhållanden hos *Discocelides* afvika dock så mycket, att någon närmare förvandtskap dem emellan icke kan härledas ur nämnda likhet i sädesblåsornas läge, form och antal. Jag anförde detta faktum här såsom en lämplig motsats till den fullkomliga frånvaron af detta för öfrigt med ett par undantag alla Polyklader tillkommande organ hos *Polypostia* och väl äfven hos *Cryptocelides*, ty de nyssnämnda, något muskulösa styckena af de stora sädeskanalerna hos den senare formen kunna svårligen hafva betydelse af sädesblåsor, då de dels äro allt för svaga dels ligga så långt aflägsnade från den hanliga apparaten, att deras kontraktioner omöjligen kunna vara af betydelse för spermats utdrifvande genom densamma. Omedelbart bakom ringen böjas de båda sidornas sädeskanaler bågformigt mot hvarandra och öfvergå vanligen i hvarandra. Från det tvärgående stycket afgå ductus ejaculatorii till de bakre penes i ringen.

Honliga könsapparaten.

Denna erbjuder föga egendomligt. Jag har redan förut anmärkt, att honligt mogna individer ej stått till mitt förfogande. Den honliga könsöppningen ligger inom penisringen på dennas längdaxel kort bakom ringens midt, Den är en tvärställd rätt stor springa, som leder in i ett af temligen mägtig muskulatur omgifvet antrum femininum. Detta stiger mot dorsala sidan och öfvergår der i skalkörtelgången, hvilken går framåt midt öfver hufvudpenis och framom dess kornkörtels muskelansvällning sänker sig ned emellan densamma och pharynxfickans bakre vägg. Der gör den en tvär helvändning och går derpå bakåt samt öfvergår i äggången, som emottager uteri. Bakom dessas inmynning fortsätter emellertid äggången bakåt öfver hufvudpenis och slutar med en säcklik utvidgning, som har körtelepitel och må nämnas receptaculum

[1]) LANG, Die Polycladen. Leipzig 1884. S. 227. Taf. 10. Fig. 8.

[2]) v. GRAFF, L. v. Pelagische Polycladen. Arb. aus dem. Zool. Jnst. Graz Bd. V. No 1 s. 17 (auch. Z. f. w. Zool. Bd. LV).

seminis. (O. SCHMIDT 1862 [1]) = accessorische Drüse des weiblichen Begattungsapparates LANG och Bursa accessoria eller Bursa seminalis v. GRAFF [2]). Den honliga apparaten företer alltså nästan fullkomlig likhet med densamma hos *Cryptocelides* med undantag af, att denna sistnämnda art visar en något starkare utveckling af muskulaturen vid sjelfva könsöppningen, som vanligen omgifves af en muskulös oval ring, och detta må särskildt accentueras, då häri torde ligga en möjlighet att i de flesta fall äfven makroskopiskt skilja dessa båda slägten ifrån hvarandra. Hos i all synnerhet större *Cryptocelides*exemplar ser den honliga könsöppningen ut såsom en väldig sugskål, och äfven hos mindre på hanligt mogenhetsstadium stående individer är denna muskelring oftast rätt stark. Vill man här kalla denna yttersta hålighet en bursa copulatrix, så torde den yttre delen af skalkörtelgången, hvilken börjar i den på hålighetens dorsala vägg merendels mycket tydligt framträdande papillen, böra erhålla namnet vagina, ty den är märkbart olika med skalkörtelgången, visar inga körtelgångar och torde hafva någon betydelse vid parningen. Möjligt är dock, att genom denna papills nedsänkning eller kanske rent af utstjelpning utseendet kan blifva helt annorlunda, då organen funktionera, vare sig nu att en verklig parning förekommer hos *Cryptocelides*, eller att organen blott funktionera vid äggläggningen.

Det är icke osannolikt, att nämnda papilliknande bildning skulle kunna jemföras med den af v. GRAFF hos *Stylochoplana sargassicola* (Mertens) v. Graff beskrifna "pharynxähnliche, faltenreiche Ringfalte", som framskjuter från väggen af *bursa copulatrix*, och hvilken denne författare anser vara "ein zum Umfassen und Festhalten des Penis ausserordentlich geeignetes organ" [3]). Likheten af tvärsnittsbilderna är rätt betydlig. Utan hänvisning till afbildningar kan jag dock ej vidare behandla denna fråga.

---

[1]) SCHMIDT, OSCAR, Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Nebst Nachträgen zu früheren Arbeiten. Z. f. w. Zool. Bd. XI. S. 6 & 28.

[2]) v. GRAFF, L., Pelagische Polycladen etc. s. 5. v. GRAFF, L., *Enantia spinifera*, der Repräsentant einer neuen Polycladenfamilie. Mitth. des naturw. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1889.

[3]) v. GRAFF, Pelagische Polycladen etc., s. 21. Taf. IX. Fig. 2.

Egendomliga, de hanliga parningsapparaterna liknande organ, belägna i bakre kroppsdelen bakom ringens parningsapparater.

Den redan skildrade mängden af hanliga parningsapparater tyckes för visso i förhållande till den vanliga byggnaden af Polyklader och andra djur utgöra ett obegripligt och abnormt öfverflöd. Men *Polypostias* hanliga könsapparat synes icke dermed vara fullfärdig. Fastmera finnes i bakre delen af kroppen en mängd apparater, som visa ända till fullständig förvexling ledande likhet med ringens parningsapparater.

Hos uppklarade djur, der naturligtvis en öfverblick af läget lättast erhålles, har jag funnit ett smalt fält omedelbart bakom ringens bakre penes vara fritt från dessa bildningar. Likaså visar ett temligen smalt band utmed kroppsranden i regel inga sådana. Men hela den öfriga delen af bakkroppen är försedd dermed. Dessa penisliknande organer äro så tätt stälda, att platsen emellan tvenne sådana i allmänhet är mindre än deras egen diameter. Hos det uppklarade exemplar, på hvilket ofvanstående redogörelse för den yttre anordningen af organerna i allmänhet stöder sig, funnos 44 (säger fyrtiofyra) sådana organer på ett utrymme af ungefärligen 6—8 kvadratmillimeter. Hos andra exemplar, som skurits, har anordningen väsentligen varit densamma, men antalet har vexlat. Dock synes detta i allmänhet fullt ut nå upp till den nyss uppgifna siffran. Emellertid var hos ett djur antalet af sådana organer i bakkroppen betydligt mindre, men å andra sidan har jag hos andra exemplar tyckt mig kunna beräkna samtliga apparaterna, ringens och bakändens till öfver 90.

Då jag kallar dem penisliknande organer, sker detta, emedan de i alla afseenden likna de hanliga apparaterna, dock med ett visserligen ganska väsentligt undantag: till dem komma, enligt hvad upprepade noggranna undersökningar å flera exemplar visa, inga förgreningar från de stora sädeskanalerna. Men ductus ejaculatorius är äfven i ringens apparater ofta ganska otydlig, och derföre faller denna olikhet vid en flygtigare undersökning alldeles icke i ögonen. Dertill kommer, att jag å ett par exemplar alldeles icke varit i stånd att påvisa ductus ejaculatorii i hufvudpenis, samt att ganska säkert äfven bland ringens öfriga parningsapparater en och annan icke heller erhåller någon spermaförande gång.

Beträffande ställningen afvika bakändens nämnda organ från ringens deri, att de förra intaga en nästan fullt vertikal ställning, under det i synnerhet de främre af ringens apparater äro ganska starkt snedstälda och hufvudpenis till och med kan sägas hafva sin längdaxel parallel med djurets. De bakre af ringens apparater voro visserligen också snedstälda men vida mindre än de främre.

I likhet med ringens apparater äro äfven bakändens bildningar päronformiga, men då kornkörtelns basala, muskulösa del hos de förra bildar en vinkel med utföringsgången, ligger den hos bakkroppens apparater nästan rakt öfver utföringsgången.

För att lemna upplysning om dessa organers storlek i förhållande till ringapparaterna meddelar jag här nedan några mått, alla tagna från samma snittserie.

Hufvudpenis:		
längd	800—850	Mik
dess kornkörtels bredd	450—500	„
dess i penishålan fritt framskjutande dels längd	200—250	„
denna fria dels bredd. (den är nästan lika bred vid basen och spetsen)	200	„
kanalens längd från håligheten till yttre öppningen	150	„
Den bakersta af ringens parningsapparater:		
längd	450—500	„
i tillhörande penishåla fritt framskj. stycke	150	„
det fria styckets bredd vid basen	100—110	„
detsammas bredd vid spetsen	60	„
En af bakkroppens främre apparater:		
totallängd	280	„
basalansvällningens bredd	190	„
det fritt i tillhörande hålighet framskjutande styckets längd	45—50	„
dettas bredd vid basen ungef.	50	„
„ „ vid spetsen ungef.	25	„
kanalens längd från hålan till yttre mynningen	30	„

Den bakersta apparatens i den allt tunnare bakänden längd var ej fullt 140 Mik och de öfriga måtten i proportion derefter, så att de behöfva icke anföras.

Såsom redan af det föregående torde framgå, äro dessa bildningar till alla delar öfverensstämmande med parningsapparaternas kornkörtlar, och ligga i särskilda små håligheter, hvilka genom smala, korta kanaler ställas i förbindelse med en liten rund öppning emellan de ventrala epidermiscellerna, hvilka synas fortsätta sig in uti kanalen och hålan. De hafva också en af ett starkt muskellager omgifven basal och proximal ansvällning, i hvilken långa körtelceller äro inlagrade. Liksom ringkornkörtlarnes muskellager genomsättes af en mängd gångar, genom hvilka i kroppsparenkymet utanför körteln liggande celler ingjuta sina afsöndringsprodukter i körtelns lumen, observeras alldeles enahanda förhållande här. Särskildt ligger ofta en sådan sekretmassa midt ofvanpå muskelansvällningen. Detta sekret är äfven här vanligen mindre starkt färgadt. Den olikhet i det uti sjelfva körtelns lumen liggande sekretets beskaffenhet, som jag med stöd af dess olika förhållande till färgämnen omnämnde hos ringapparaterna, har jag sällan sett i bakkroppens. Äfven äro cellgränserna öfverallt tydligare och deras cellkärnor på det utvecklingsstadium, på hvilket de af mig undersökta djuren befunnit sig, kvarstående. Det fritt framskjutande stycket, hålan hvari det är beläget och kanalen derifrån utåt äro för alla dessa ringens som bakkroppens apparater fullkomligt liknande. På dessa delars histologiska struktur kan jag lika litet ingå, som det i allmänhet synts mig önskvärdt att utan afbildningar mera ingående beröra den histologiska byggnaden för några af dessa formers organer, oaktadt flera visserligen kunde inbjuda dertill. Dock må tillfogas, att från epidermiscellerna å de fritt framskjutande styckena stundom utskjuta flera egendomliga spetsiga trådar, som väl få anses såsom vid fixeringen fastnadt slem. Vidare har det ofta förekommit mig som skulle emellan epidermiscellerna eller i desamma ligga starkare ljusbrytande, fastare bildningar, hvilka stundom tyckts mig framskjuta i små mera eller mindre haklika spetsar. Jag har å det nu till buds stående materialet icke kunnat fullt bestämdt grunda någon uppfattning af denna sak, då det icke hittills lyckats mig att få nog skarpa bilder, utan måste här blott lemna en antydning för att sedermera, då den utförliga bearbetningen framlägges, lemna säkra upplysningar häröfver.

Bakkroppens apparater genomsätta icke hela kroppens tjocklek. De nå icke så nära upp till det i bakkroppen ganska svaga dorsala muskellagret, som ringapparaternas kornkörtlar. Dessa senare synas jemte skalkörtelgången och äggången med receptaculum seminis förorsaka den starka reduktion af det dor-

sala muskellagret, som förefinnes just ofvan ringregionen. Både framom och strax bakom denna är det yttre muskellagret betydligt starkare. Längre bakåt blir det ånyo svagt, dock icke fullt så svagt som i ringregionen.

Då ovarierna äro så pass svagt utvecklade som hos de af mig undersökta individerna, räcker bakkroppens körtelapparater knappt upp i det lager af kroppsparenkymet hvari dessa ligga, ehuru väl nedre delen af ett ovarium kan nå något nedanför en sådan apparats dorsala gränslinie.

Hvad äro nu dessa organer? Något fullt bestämdt svar kan jag väl icke gifva på denna fråga, men skall dock något vidröra densamma. Det synes mig a priori vara klart, att antingen måste de betraktas såsom sjelfständigt utbildade organer, hvilka hos andra Polyklader och delvis hos *Polypostia* tagits i anspråk för utbildning af hanliga parningsapparater, eller också såsom organer, hvilka utbildats i samband med den hanliga apparaten men här afskilts från densamma och erhållit någon annan sjelfständig funktion. Den tredje möjligheten, att dessa organer på intet sätt äro homologa med parningsapparaternas kornkörtlar utan sjelfständigt utbildats i och för någon annan helt olikartad funktion, måste jag helt lemna ur räkningen, enär den anatomiska likheten är så stor, och vidare emedan just hos denna form, hvilken eger de nämnda apparaterna i bakkroppen, uppträder ett större antal oomtvistliga parningsapparater, hvilka erhålla grenar från sädeskanalerna. Mot denna tredje möjlighet talar också med bindande kraft, att ej alla ringens apparater alltid erhålla sådana grenar, samt att jag i åtminstone ett fall observerat något framför ringen å hvardera sidan om hufvudpenis en apparat, som äfven till den yttre formen och ställningen helt öfverensstämde med bakkroppens apparater. Jag anser mig derföre icke behöfva hädanefter taga någon hänsyn till detta tredje antagande, hvilket jag på nu anförda grunder näppeligen kan räkna såsom möjligt.

För att bedöma, hvilket af de andra båda alternativen, som bör antagas, är det nödvändigt att tillse, hvar *Polypostia* bör erhålla plats i Polykladsystemet, om den bör anses såsom en jemförelsevis ursprunglig art eller såsom en relativt ny, abnormt och ensidigt utvecklad form.

Polypostias systematiska ställning inom Polykladernas ordning.

Med den förut bekanta Polyklad, som eger flera parningsapparater kan *Polypostia* icke sammanställas. I andra vigtiga karakterer afviker *Anonymus*

virilis Lang alltför mycket ifrån denna art, och äfven i fråga om de hanliga apparaterna råder stor olikhet. Hos *Anonymus* bilda dessa i hvardera kroppshalfvans sidofält en enkel bågböjd rad, som sträcker sig ifrån trakten framför hjernan nära på till bakre kroppsänden. Och vidare äro de hanliga apparaterna sjelfva ytterst olika hos dessa båda former. Hos *Anonymus* bestå de små, vertikalt stälda apparaterna blott af en verklig penis. Någon kornkörtel förekommer under ingen form hos dem, och genom denna karakter afviker denna art från nästan alla öfriga Polyklader. Sädeskanalerna löpa såsom långa, föga slingrande gångar utom och innanför parningsapparaterna, och omedelbart framför hvarje apparat afgår från hvardera af dem en kort tvär gren, dessa förena sig midt framför penis med hvarandra till en kort ductus ejaculatorius, hvilken är försedd med en omedelbart intill penis liggande, ganska betydlig sädesblåsa.

Anonymus kan i sjelfva verket endast så till vida vara af betydelse vid denna diskussion, som denna form af LANG anses vara en synnerligen ursprunglig art, hvilken han å sitt skematiska utkast till ett hypotetiskt stamträd för Polykladerna insatt vid roten af Cotyleernas stam. Antalet parningsapparater hos *Anonymus* uppgick hos det ena af de två utaf LANG undersökta exemplaren till 20, hos det andra å hvardera sidan till inemot 15, och jag kan likaledes stödjande mig på undersökning af tvenne *Anonymus*individer ytterligare bekräfta, att antalet parningsapparater hos denna art i allmänhet synes falla omkring 20. Räkna vi *Polypostias* bakre apparater med, har denna form alltså ett ojemförligt större antal än *Anonymus*. Räknar man åter endast ringens apparater, erhåller man deremot äfven hos denna art ett tal, som kommer 20 mycket nära, men denna öfverensstämmelse i antalet kan förvisso icke tillerkännas någon som helst betydelse.

Polypostia har sina förvandtskaper inom *Acotylea* och synes mig tydligt nog komma *Leptoplaniderna* eller *Cryptocelididæ* närmast. Och, såsom jag förut påpekat, visar den i många afseenden mycket nära öfverensstämmelse med *Cryptocelides Lovéni*.

Vi måste härvid erinra oss, att denna sistnämnda Polyklad hufvudsakligen deri skiljer sig från Leptoplaniderna, att de senare hafva den hanliga könsöppningen belägen framför den honliga, hvaremot hos *Cryptocelides* den hanliga könsöppningen ligger bakom den honliga. Samma inbördes läge som hos *Leptoplanidæ* intaga könsöppningarna hos alla öfriga förut bekanta Polyklader utom *Anonymus*, hos hvilken, såsom helt nyss skildrats, de hanliga parnings-

apparaterna icke äro belägna i eller invid kroppens längdaxel. Dertill kommer, att *Cryptocelides* har flera hanliga könsapparater, under det *Leptoplanidæ* likasom alla öfriga Acotyleer endast ega en enda sådan. I förhållande till *Polypostia* har visserligen *Cryptocelides* ett ringa antal, vanligen 4, men äfven 2 och 6 parningsapparater äro iakttagna. Der råder vidare stor öfverensstämmelse mellan dessa slägten i parningsapparaternas form, och i vasa deferentias förhållande till dem. Hos båda synes parningsapparaten väsentligen vara en kornkörtel. Ductus ejaculatorius går vid ena sidan och förenas med kornkörtelns utföringsgång hos *Polypostia* vanligen kanske på den höjd der parningsapparaten fritt framträder. Hos *Cryptocelides*, der det fria stycket normalt är vida kortare inträder föreningen något förr men försiggår ungefär på samma ställe i organet som hos *Polypostia.* Emellertid förändras icke strukturen af körtelgången märkbart derigenom, — dock på strukturförhållandena kan jag icke här inlåta mig. Emellertid har jag någon gång sett de båda gångarne i dessa framskjutande delar löpa vid hvarandras sida ett rätt långt stycke, innan de hopsmälta.

Härigenom liksom genom den honliga apparatens i nästan alla detaljer fullt öfverensstämmande byggnad ådagalägges dessa båda slägtens förvandtskap, och ehuru vi väl måste antaga åtskilliga former ligga emellan de två stadier i de acotyla Polykladernas utbildning, som dessa två arter för oss framställa, vill jag dock, tills vi lärt känna ett större antal omkring hvardera af dem sig grupperande former, till en början hänföra båda till samma familj; dock under medgifvande, att skäl torde kunna föreligga att uppställa en särskild familj för hvartdera af dessa slägten. Jag skall derföre nu föreslå att kalla familjen icke *Cryptocelididæ* utan *Polypostiadæ.*

Jemte det att *Polypostia* otvifvelaktigt är det i flera afseenden egendomligare af dessa båda slägten, ändrar jag hufvudsakligen derföre benämningen, att namnet *Cryptocelididæ* möjligen skulle kunna gifva någon anledning till oreda, då väl slägtet *Cryptocelides* men icke slägtet *Cryptocelis* kan till familjen hänföras.

Fråga vi då, hvilket är det ursprungligare af de båda slägtena, ur hvilket det andra skulle kunna anses hafva framgått, så tvekar jag icke att ställa *Polypostia* såsom den ursprungligare formen, ur hvilken jag menar, att både i ena riktningen *Cryptocelides* och i andra de mera normalt byggda *Leptoplaniderna* kunna härledas. Då lägeförhållanden ju vid afgörande af förvandtskaps-

frågor i allmänhet tillerkännas stor betydelse, måste tydligen den olikhet, som förefinnes i parningsdelarnes inbördes läge mellan *Cryptocelides* och *Leptoplanider* tilläggas ganska stor vigt, alldenstund nemligen inom den gamla ordningen Dendrocoelida (= de nu antagna ordningarna Polycladidea och Tricladidea) ingen sådan omvexling i denna karakter eljes är känd [1]).

Då *Polypostia* uppvisar en större och kraftigare parningsapparat å den normalas ställe, är det helt säkert ingen för djerf hypotes att antaga, det spermautförandet hos andra former mera och mera uteslutande öfvertagits af denna, och att densamma slutligen, såsom fallet är hos de normala Polykladerna, blifvit den enda kvarstående, då ju rimligtvis de öfriga, hvilka såsom parningsapparater förlora sin betydelse, mera och mera reduceras. Huruvida redan hos *Polypostia* hufvudpenis öfverför mera sperma än de andra, eller till och med, om den vanligen öfverför sperma, derom kan jag icke nu upplysa. Så mycket är dock säkert, att den är lika bygd med ringens andra parningsapparater men är betydligt kraftigare än de, samt att den intager det läge, som är karakteristiskt för den normala parningsapparaten. Vidare är den bakåtrigtad likasom denna hos de till jemförelse särskildt uppfordrande slägtena *Cryptocelis* och kanske aldramest *Trigonoporus*, hvilka häri öfverensstämma med öfriga *Leptoplanider* och *Planocerider*.

Å andra sidan kan det förut fullkomligt ensamstående slägtet *Cryptocelides* genom denna form anknytas till de öfriga, om vi antaga, att från *Polypostia* eller från de jemförelsevis närstående former, hvilka (antagligen) icke ännu haft någon hufvudpenis differentierad, de parningsapparater, som ligga i midtellinien nära bakom den honliga könsöppningen ensamma öfvertagit spermautförandet och dervid symmetriskt anordnats till 4 i regel korsvis stälda apparater, hvilka något närmare hopträngts, och hvilkas yttre fria stycken något indragits samt genom veckbildning inneslutits i en gemensam större hålighet.

För denna min åsigt kan jag anföra, såsom mig synes hardt nära påtagliga skäl. Ty antalet parningsapparater vexlar stundom, hos *Cryptocelides*, och då der finnas sex stycken sådana, intaga dessa fullkomligt en ställning,

---

[1]) Hos den af mig beskrifna egendomliga hafstrikladen, *Uteriporus vulgaris*, råder visserligen så till vida ett afvikande förhållande. som uterus har en sjelfständig mynning omedelbart framför penis, men då ovidukterna inmynna baktill i könsantrum genom ett gemensamt ändstycke, måste det normala förhållandet äfven der anses förefinnas. Hos *Rhabdocœlida* är deremot som bekant olikhet i detta afseende mindre ovanlig.

som erinrar om bakre delen af ringen hos *Polypostia.* Det vexlande talet tyder ju på ett icke fullt fastnadt förhållande, som lätt slår tillbaka till föregående och mellanliggande utvecklingsstadier.

Och för det antagandet, att parningsapparaterna indragits i en gemensam hålighet, talar ej mindre oförtydbart det faktum, att hvar och en af dessa hos *Cryptocelides* har spetsen omsluten af en särskild genomborrad slida, under det denna fullkomligt saknas hos de för öfrigt så lika parningsapparaterna hos *Polypostia*, der i stället hvarje apparat ligger i sin särskilda hålighet.

En penisslida är som bekant särskildt hos Cotyleerna ganska vanlig, under det att deremot en verklig penisslida bland de förut kända *Acotylea* blott är bekant inom familjen *Cestoplanidæ.* Och inom underordningen *Cotylea* finnas också vida flera anknytningspunkter till former med flera parningsapparater. Så finnas inom slägtet *Pseudoceros* arter med e n och arter med t v å parningsapparater, *Thysanozoon* har regelbundet två, och, såsom jag framdeles skall närmare beskrifva, varierar den i sällsynta fall — jag har iakttagit 2 eller 3 sådana — med 4 hanliga parningsapparater, och slutligen hafva vi *Anonymus* med ett större antal. Men då nästan alla öfriga Cotyleer visa en penisslida, finnes ingen dylik hos *Anonymus virilis*, der hvarje apparat likasom hos *Polypostia* har en sjelfständig penishåla. Det synes mig knappt kunna begäras en klarare illustration till detta organs morfologiska betydelse än dessa nu anförda fakta beträffande dess uppträdande inom de båda underordningarna.

Och från *Cryptocelides* kan jag dessutom hemta ännu ett bevis för min ofvan uttalade åsigt. Penisslidan skulle ju enligt denna vara att fatta såsom en rest af väggen för de ursprungliga, sjelfständiga penishålorna. I allmänhet kan den svårligen ega stor fysiologisk betydelse. För *Cryptocelides* är detta alldeles påtagligt i följd af parningsapparaternas läge och form. Och i full öfverensstämmelse med denna uppfattning af penisslidans uppkomst och morfologiska betydelse varierar också dessa bildningars storlek på ett alldeles utomordentligt sätt hos sistnämnda slägte. Stundom äro de ganska starkt utvecklade, så att de blott i spetsen visa en vidare öppning, men — för att genast nämna den motsatta ytterligheten — hos ett för öfrigt fullt hanligt könsmoget exemplar har jag först efter noggrannt tillseende kunnat i en liten ringvall återfinna detta eljes ofta mägtiga organ.

Jag drager af ofvanstående fakta den slutsatsen, att *Cryptocelides* utvecklats ur former med flera parningsapparater, hvilka haft en an-

ordning mera eller mindre liknande den, som ännu förekommer hos *Polypostia*, hvilka emellertid någorlunda bestämdt fixerats till antalet och indragits i en gemensam, genom ett hudveck bildad hålighet.

Fråga vi å andra sidan, om der hos de mera normala *Acotylea*, *Leptoplanidæ, Planoceridæ* och *Cestoplanidæ*, kunna upptäckas några förhållanden, som antyda, att de härstamma från former, som haft ett större antal parningsapparater, så kan åtminstone ett sådant förhållande uppvisas, hvilket med en, hvad det väsentliga angår, märkvärdig konstans uppträder inom de nämnda familjerna, och hvilket man hittills alldeles icke kunnat om också icke fullt förklara så åtminstone något belysa. Detta förhållande är de stora sädeskanalernas egendomliga förlopp hos alla *Acotylea*. Dessa äro nemligen der hufvudsakligen utvecklade i bakre delen af kroppen. De börja vanligen vid sidan af pharynxfickan ungefärligen i jembredd med munöppningen och sträcka sig derifrån bakåt för att bakom den honliga öppningen båglikt böjas emot och till sist vanligen öfvergå i hvarandra[1]).

Antaga vi nu *Polypostia* tillnärmelsevis återgifva ett tillstånd, som tillhört äfven de öfriga Acotyleernas stamformer, så blir detta förlopp oss genast begripligt, ty hos *Polypostia* finna vi en mängd vasa deferentia utgå ifrån dessa bakåt fortsättande skenklar af sädeskanalerna och äfvenså från den bågböjda tvärstam, som äfven hos *Polypostia* förenar dem bakom den honliga könsöppningen. Man må icke invända, att de bakre skenklarne af sädeskanalerna hafva detta förlopp för att upphemta sperma från bakkroppens testes, ty för det första så upptages, så vidt jag kunnat finna, alldeles icke någon särskildt betydlig mängd sperma af dessa bakre stycken af sädeskanalerna, och för det andra borde de, ifall detta vore deras uppgift, ej stanna omedelbart bakom den honliga könsöppningen, der i regel få eller inga testes äro belägna.

Men dessutom har det ju redan länge varit kändt, att testes utbreda sig i hela Polykladkroppens ventrala del, sålunda lika mycket i främre delen som i den bakre. Skulle nu de stora sädeskanalernas bakåtgående skenklar fortsätta så långt bakåt för att upphemta sperma, så borde motsvarande kanaler vara behöfliga i framkroppen, der testiklarne likaledes producera betydliga massor af sperma. Särskildt klart framstår denna tolknings orimlighet vid betraktande af dessa förhållanden hos slägtet *Cestoplana*. Der är, såsom namnet

[1]) Vid den obetydliga förändring af nu skildrade förlopp, som förekommer hos *Stylochus*, behöfver jag ej uppehålla mig.

vill antyda, kroppsformen långdragen, snarlik en del Cestoders. Munnen ligger likväl hos detta slägte långt tillbaka vid framranden af sista fjerdedelen. De stora sädeskanalerna hafva emellertid här alldeles samma läge som hos öfriga Acotyleer och sträcka sig icke längre framåt än till munöppningen. Och icke desto mindre producera testes spermatozoer ända i närheten af framranden. Det torde derföre icke lida något tvifvel att spermaupptagandet icke på något sätt kan hafva bestämt det ifrågavarande egendomliga läget af de stora sädeskanalerna, hvilket deremot är helt naturligt, om Acotyleernas stamformer haft parningsapparater så stälda, att sädeskanalerna för att träda i förbindelse med dem måst hafva det ännu kvarstående läget. Och såsom förhållandet under denna förutsättning bör vara, visa också bakre delarne af sädeskanalerna åtskilliga smärre variationer i storlek och förlopp hos de olika hithörande formerna.

Enär alltså *Polypostia* naturligen kan antagas hafva genom divergerande utvecklingsrigtningar gifvit upphof åt ena sidan till *Leptoplanidae* och åt andra till *Cryptocelides*, samt enär vidare den hos densamma förekommande anordningen af parningsapparaterna naturligen förklarar det egendomliga förloppet af de stora sädeskanalerna hos flera familjer, synes denna acotyla Polyklad med ganska stor sannolikhet kunna anses för en ganska ursprunglig form. Denna slutsats får ett kraftigt stöd af det förhållande, att *Anonymus*, som bland *Cotyleerna* eger ett större antal parningsapparater, likaledes befunnits i flera afseenden kunna anses vara den ursprungligaste formen inom sin underordning.

I detta kapitel må till sist vidfogas den anmärkning, att Örsteds *Typhlolepta coeca* likaväl skulle kunna omfatta denna form som *Cryptocelides*, samt att det kanske till och med kunde föreligga mera sannolikhet för att antaga, det denna form varit den, som af Örsted undersökts, då det är ännu svårare att upptäcka ögonen hos densamma, och då det alltid blir underligt, att Örsted icke skulle hafva bemärkt det afvikande läget af den hanliga apparaten hos *Cryptocelides*, ifall han, såsom orden "penis absque stylo calcareo" onekligen antyda, närmare undersökt dess penis. Då borde Örsted visserligen också hafva observerat, att penis hos nämnda slägte var ett sammansatt organ, inrymmande flera parningsapparater.

Har deremot *Polypostia* legat framför honom, kan det antagas, att han endast observerat hufvudpenis som ofta något utskjutes[1]), hvilken då kunnat synas honom normalt belägen. Det är under detta antagande visserligen å andra sidan något besynnerligt, att han skulle hafva helt förbisett ringens öfriga parningsapparater, och derföre kanske ännu någon annan till det yttre med dessa båda här behandlade Acotyleer öfverensstämmande form kan blifva åter upptäckt i hafvet vid vår vestkust, hvilken med större rätt kan återbörda detta namn, ty lika säkert som *Typhlolepta coeca* är ett olämpligt namn för båda dessa med talrika ögon försedda former, lika omöjligt är att säkert bestämma, hvilkendera af dem ÖRSTED dermed kan hafva afsett, eller om öfverhufvud någondera af dem verkligen med detta namn betecknats.

Yttre kännetecken på Polypostia och Cryptocelides.

Någon särskild diagnos lemnar jag ej här öfver slägtet och familjen *Polypostiadæ* utan hänvisar i stället till nedanstående sammanfattning. Deremot skall jag här helt kort påpeka de karakterer, som synas mig böra möjliggöra igenkännandet af dessa båda arter vid makroskopisk undersökning eller åtminstone utan undersökning af snitt. Från den till det yttre mången gång ganska liknande *Discocelides Langi* skiljas de lätt nog genom den fullkomliga frånvaron af tydligt framträdande grupper af tentakelögon samt genom i allmänhet mera tillspetsade ändar och mindre brun kroppsfärg å ryggsidan.

Sinsemellan kunna de väl vanligen skiljas derigenom, att hos *Cryptocelides* framträda ögonfläckarne något tydligare än hos *Polypostia*, men säkrast derigenom, att hos *Cryptocelides* iakttagas två skiljda könsöppningar, af hvilka den främre oftast är den större och hos större exemplar alltid omgifven af en stark ringformig muskelvall, under det att *Polypostia* endast visar en omedelbart bakom pharynxfickan belägen, oval och rätt stor insänkning, vid hvars främre ände hufvudpenis lätteligen bemärkes. Penisringen synes utåt begränsa insänkningen och bemärkes omedelbart innanför de bakåtgående skenklarne af de stora sädeskanalerna.

Emellertid får ej förglömmas, att ringens apparater kunna vara mera oregelbundet stälda, så att de fria spetsarne komma midtlinien mycket nära.

[1]) Efter konserverade exemplar att döma.

Kornkörtlarnes ansvällningar bilda dock nästan alltid en temligen regelbundet formad oval ring. Dessutom kunna kontraktioner i de omgifvande kroppspartierna betydligt förrycka ringställningen, äfven om denna ursprungligen varit temligen regelbunden.

Vid undersökning med starkare lup bör man också kunna iakttaga såväl utmynningarna för ringens penishålor, som också små porer, genom hvilka de hålor utmynna, i hvilka bakkroppens apparaters fria ändstycken framskjuta.

Betydelsen af bakkroppens körtelapparater.

Ehuru jag på förhand måste tillkännagifva, att någon tillräckligt grundad åsigt icke ännu häröfver kan framläggas, torde dock denna fråga af flera skäl icke få alldeles förbigås.

Vi må härvid erinra oss, att den förut framlagda utredningen ledt till det resultat, att *Polypostia* kan på grund af ringapparaternas ställning med hög grad af sannolikhet betraktas såsom en jemförelsevis ursprunglig form bland de acotyla Polykladerna. I den öfriga byggnaden visar *Polypostia* föga egendomligt, och i allmänhet äro ju dessutom Polykladernas muskulatur, nervsystem och matsmältningsapparat synnerligen enformiga, tydande på, att denna typ redan var ganska fullkomligt utdanad, då de inom densamma nu framträdande utvecklingsrigtningarna började divergera från den gemensamma stammen. Det lönar derföre också knappt mödan att söka efter för jemförelse egnade organ eller byggnadstyper utom Polykladernas egen ordning.

De tre förnämsta Turbellarieforskarne hysa också öfver Polykladernas frändskapsförhållanden mycket olika åsigter. Under det LANG [1]) och HALLEZ äro böjda att låta Polykladerna härstamma från Coelenterata, anser v. GRAFF detta vara orimligt. Endast så till vida vill denne författare medgifva någon förvandtskap emellan Polyklader och Coelenterater, som han i sin monografi öfver Rhabdocoelerna med en viss reservation antyder den möjligheten, att *Polykladerna* och *Coelenteraterna* skulle i olika rigtningar vara framgångna ur den

[1]) LANG, A., Der Bau v. Gunda segmentata und die Verwandtschaft der Plathelminthen mit Coelenteraten und Hirudineen. Mitth. d. Zool. Stat. Neapel Bd. III. 1881. S. 215—231.
„ „ Die Polycladen etc. S. 645—665.
„ „ Lehrbuch der vergl. Anatomie. Abth. I. Jena 1888. S. 134—137.

tyvärr ännu lika ofullständigt kända *Coeloplana Metschnikowii.* Denna skulle då sjelf vara framgången ur *acoela* stamformer. Redan i sin monografi [1]) håller dock v. GRAFF sannolikare, att *Polykladerna* direkt härstamma från *Alloiocœla.* I det å sid. 208 meddelade "Stammbaum der Turbellarien" afböja Polykladerna från den gren, som leder ifrån *Acmostoma* till *Enterostoma*, och i sitt nya arbete öfver de acoela Turbellarierna [2]) säger han, att de förnyade undersökningarna visserligen ådagalagt en något högre organisation hos *Acoela*, än han förut antagit, men ändock icke förmått ändra hans i monografien uttalade åsigt om Acoelernas ställning i det naturliga systemet.

v. GRAFF anser Trikladerna komma Polykladerna ganska nära. De utgå å nyssnämnda stamträd från slägtet *Plagiostoma*, som likaledes afböjer från den till *Enterostoma* ledande grenen fast något högre upp än Polykladernas stam.

Äfven LANG låter Triklader och Polyklader vara temligen nära förvandta med hvarandra, men anser Trikladerna härstamma från Polykladerna. Ehuru han medgifver det vara svårt säga, från hvilka Polyklader de skulle utgå, häntyder han dock på, att Trikladernas stamformer skulle vara att söka i närheten af familjen *Leptoplanidæ.* Sedan låter LANG Alloiocœlerna utgå från Trikladerna och är böjd att i Acoelerna se tidigt könsmogna ättlingar af några högre Turbellariers larver [3]).

Om HALLEZ och LANG äro ense i att antaga Polykladerna hafva utgått från Coelenterater (*Ctenophorer* LANG, *Ctenophorer* eller *Acalepher* HALLEZ) så hysa de mycket olika meningar om de båda ordningarnas inom den gamla afdelningen *Dendrocoela* inbördes slägtskap. Jag har här ofvan redogjort för LANGS åsigt. HALLEZ hade redan förut antydt, att Triklader och Polyklader skulle hafva anknytningspunkter till olika grupper bland Coelenteraterna, och nyligen håller han det icke otroligt, att Triklader och Rhabdocoeler äro afkomlingar af Anthozoers ciliebklädda larver [4]). Med stöd af strukturförhållandena men hufvudsakligen på grund af embryologiska data gifver han följande indelning af Turbellarierna:

---

[1]) v. GRAFF, L., Monographie der Turbellarien I. Rhabdocælida. Leipzig 1882.
[2]) v. GRAFF, L., Die Organisatiou der Turbellaria Acæla. Leipzig 1891. S. 49—52.
[3]) LANG, A., Die Polycladen etc. S. 668; 670 & 671; 672 & 673.
[4]) HALLEZ, P., Embryogenie des Dendrocoeles d'eau douce. Memoires de la Societé des Sciences de Lille, 4:e serie, t. XVI. Paris 1887. S. 99.
„ „ Morphogénie générale et affinités des Turbellariés. Lille 1892. S. 2—13.

Turbellaria . . .	diplobastica . . .	Rhabdocoelida. Triclada.
	triploblastica . .	Polyclada.

Dessutom betraktar denne författare i motsats till LANG Rhabdocoelerna såsom ursprungligare former än Trikladerna och låter de senare under förmedling af *Alloiocoela* särskildt slägtet *Monotus* afböja från den gemensamma Rhabdocoel-stammen. I *Otoplana intermedia*, hvilken DU PLESSIS nyligen beskrifvit [1]) från Nizza, ser han i likhet med DU PLESSIS en form, som leder direkt öfver från *Monotus* till Trikladerna.

Lägger jag slutligen härtill, att HATSCHEK i sin på originella åsigter i slägtskapsfrågor och nya gruppnamn kanske alltför rika *Lehrbuch der Zoologie* låter Platoder jemte Gastrotricha, Rotiferer, etc. inrymmas bland *Scolecida* och söker härleda Turbellarierna från *Trochophora*, så är den brokiga raden af de nu gängse åsigterna om Turbellariernas frändskaper temligen fullständigt genomgången. Dessa skiftande åsigter visa tillräckligt, att det knappast kan låta sig göra att söka efter förklarande byggnadstyper utom Polykladernas egen ordning. Så mycket torde följa af det anförda, att Turbellarierna dock måste anses stå alldeles vid basen af Metazoernas stam eller stammar, att Polykladerna i sin utveckling visa vigtiga anknytningspunkter till Coelenteraterna, samt att frändskapen emellan Polyklader och Triklader är temligen aflägse. Öfver förhållandet mellan Acoeler och Polyklader kan man svårligen uttala sig, förrän vi fått veta något mera, om de förras embryonala utveckling. Säkert är, att också Acoelerna måste betraktas såsom mycket ursprungliga former, ehuru jag knappast är böjd att ifrån dem härleda Polykladerna men visserligen icke heller kan inse någon grund för att antaga dem såsom härstammande från Polykladlarver. Jag skulle snarast med HALLEZ anse dem såsom lägre former af en med Polykladerna likvärdig utvecklingsrigtning, hvilken sålunda visserligen stått Polykladernas nu knappt kvarstående stamformer närmare.

Då nu dertill *Leptoplanidæ* måste anses vara ganska ursprungliga former bland Polykladerna och vi förut kunnat visa, att denna familjs former torde kunna härledas från med *Polypostia* förvandta Acotyler, så är det anledning

---

[1]) DU PLESSIS, G., Note sur l'Otoplana intermedia. Zool. Anzeiger 1889. Jahrg. XII. S. 339—342.

[2]) HATSCHEK, B., Lehrbuch der Zoologie. Heft. III. Jena 1891. S. 316—324.

förmoda, att de slutsatser, som kunna dragas från denna sistnämnda form, böra vara af ganska stort intresse och belysa förhållanden äfven inom grupper, som alldeles icke kunna direkt antagas härstamma från Polykladerna.

Jag har förut (s. 11) påpekat tvenne motsatta tolkningar i fråga om dessa bakre apparaters uppkomst och betydelse. Jag skall nu söka visa, att af dessa är den den sannolikare, hvilken antager dem vara ursprungliga körtelapparater, med sjelfständig betydelse för djurets lif, till hvilka sedermera afledande kanaler från testes anslutit sig, hvarefter dessa apparater i allmänhet undergått funktionsvexel och erhållit betydelse blott såsom biorgan till den hanliga parningsapparaten. *Polypostia* måste då anses representera ett stadium, der visserligen de flesta sådana apparater försvunnit, och der några tagits i anspråk för regelbunden funktion såsom spermautförande organer, men ännu icke alla de mera periferiskt ställda vunnit sådan förbindelse och icke heller alla försvunnit. Dessa apparaters funktion kan icke vara blott och bart en vanlig körtels, ty i sådant fall blir det mycket svårförklarligt, att de hafva ett så stort fritt ändstycke, som framskjuter i en med utföringsgång försedd hålighet. Jag måste derföre antaga, att de äro ett slags vapen, att det afsöndrade sekretet — antingen det som afsöndras af muskelansvällningens körtelceller sjelfva eller af de omkringliggande körtelcellerna och genomsätta muskelmanteln — har skarpa frätande egenskaper, är ett slags gift, som med betydande kraft utstötes, och kanske rent af instötes i kroppen på med svagare kroppsbetäckning försedda motståndare — förföljare eller byte. Vi måste antaga, att äfven hufvudpenis i väsentlig grad ännu har denna betydelse, då i den trots upprepade speciellt derpå rigtade undersökningar i allmänhet icke kunnat påvisas några grenar från sädeskanalerna. Någon annan verksamhet är ganska svår att uttänka för dessa med fria änddelar och kraftig muskulatur försedda organ. Man må ej invända, att de då bort ega fastare kitiniserade styletter, ty sådana kunna mycket lätt utbildas, såsom *Leptoplana* samt åtskilliga *Rhabdocoeler* och *Acoeler* till fullaste klarhet ådagalägga. Jag skall dock villigt medgifva, att iakttagelser öfver dessa apparaters användning under djurets lif äro högst önskvärda. Emellertid är det genom SCHMIDTS, HALLEZ'S, v. GRAFFS och LANGS uppgifter ställdt utom allt tvifvel, att många både Rhabdocoeler och Polyklader använda sina med styletter försedda parningsapparater såsom vapen.

De enda mig bekanta organ, med hvilka dessa bildningar skulle kunna jemföras, äro de s. k. giftorganen hos några *Convoluta*-arter, särskildt hos

C. paradoxa Öd., hos hvilken art de väl åter böra anses såsom mera fullkomligt utdanade och derföre också till antalet minskade körtelorgan, motsvarande t. ex. de flaskformiga organen hos *Convoluta sordida* Graff, till hvilka då *C. flavibacillum Jens.* torde förmedla öfvergång. Hos *Convoluta paradoxa* finnas ett par större ovala och 2 par mindre genitala giftorgan. De förete enligt v. Graffs noggranna skildring [1]) i sin byggnad ganska stor likhet med körtelapparaterna hos *Polypostia*. Liksom dessa hafva de en proximal körtelansvällning, omgifven af en visserligen vida svagare muskelmantel, och en utföringsgång. Denna leder direkt ut till kroppens epitel. Någon särskild hålighet finnes icke der utbildad. Körtelgången sammansättes af genomborjade celler, hvilkas gångens lumen närmast omgifvande delar kitiniserats. Törhända kunna äfven dessa organ ses under samma synpunkt som *Polypostias*, då de anläggas samtidigt med den hanliga parningsapparaten. Emellertid förete de alldeles icke hos *Convoluta* samma fullkomliga likhet med denna som hos *Polypostia*. Hvad jag för närvarande afser med att omnämna dessa *Convolutas* organer, är blott att hemta ett stöd för den ofvan uttalade meningen, att de ifrågavarande bildningarna hos *Polypostia* äro till ett slags vapen utbildade körtlar. Det är dock ingalunda nödvändigt, att dessa organ nu hos *Polypostia* hafva en sådan funktion, för att deras öfvergående i könsapparatens tjenst skall kunna anses sannolik.

För den andra delen af ofvan framstälda hypotes, att dessa apparater tagits i anspråk för utförande af spermatozoerna, anser jag, att *Polypostia* lemnar ett nära nog oemotsägligt bevis. Följande fakta, 1. att ringens parningsapparater äro flera stycken, 2. att de så godt som uteslutande bestå utaf kornkörtlar, till hvilkas utföringsgångar grenar från sädeskanalerna slutit sig, 3. att dessa kornkörtlar i alla afseenden öfverensstämma med bakkroppens körtelapparater, 4. att vasa deferentia ingalunda tyckas hafva något bestämdt lopp i förhållande till de särskilda parningsapparaterna utan afgå, der de komma nära intill en sådan samt 5. att den s. k. hufvudpenis ännu (i många fall) ej erhåller grenar från sädeskanalerna, tyckas mig alla under denna förutsättning vara ur morfologisk synpunkt nöjaktigt förklarade, hvaremot de, så vidt jag inser, icke genom något annat antagande kunna på något sätt belysas.

---

[1]) v. Graff, Monographie etc. S. 61 & 231.
„ „ Die Organisation der Acoela etc. S. 12.

Vidare gäller det ju såsom en temligen allmängiltig sats, att i den organiska naturen är en progressiv utveckling åtföljd af en reduktion af lika delar med fullkomligare utbildning af den eller de bibehållna, och detta är i fråga om *Polypostia* ögonskenligt, ty jag har funnit bakkroppens apparater tillstädes i ganska olika antal hos olika individer, och vidare se vi äfven här hos samma art en parningsapparat utvecklas starkare än de öfriga, äfven om den ännu icke helt uppgifvit andra funktioner och tagits exklusivt i anspråk för spermaöfverförandet [1]). Det är också just derföre som från Polypostia eller den närstående former kunnat åt olika håll afgå *Leptoplanidæ* och *Cryptocelides*.

Vilja vi förkasta denna hypotes, och antaga, att former som redan egt en enda fullkomligare parningsapparat med uppgifvande af dennas fullkomligare utbildning, utvecklat en stor mängd parningsapparater, oaktadt den honliga apparaten bibehållits oförändrad, och att i stället för de regelbundet utbildade med sädesblåsa försedda ductus ejaculatorii, hvilka hos andra Polyklader utföra båda sädeskanalernas sperma, utbildats dessa oregelbundet afgående korta, vida och sädesblåsa saknande ductus ejaculatorii, så synas mig dessa antaganden vara en hel rad utaf orimligheter, hvartill då skall läggas ännu den, att dessa former dertill utdanat med parningsapparaterna fullkomligt öfverensstämmande apparater i bakkroppen, hvilka emellertid icke stå i förbindelse med sädeskanaler, samt att den största apparaten, som hos andra arter undantagslöst är den enda funktionerande, här mestadels icke funktionerar men likväl kvarstår såsom den starkaste apparaten. Under detta antagande måste *Polypostia* blifva en ung gren på Polykladstammen, och temligen säkra grunder hafva förut tvungit oss tyda den såsom en jemförelsevis äldre form, från hvilken de i så väsentliga ting från hvarandra afvikande *Leptoplaniderna* och *Cryptocelides* utdanats.

Det möter heller icke någon svårighet att inse, huru de midt bland massor af testes liggande körtelapparaterna, hvilkas muskelhölje genomsättes af en mängd banor för utförande af sekretet, kunnat tagas i anspråk för spermautförandet. Vi få nämligen komma i håg, att ännu införes spermat hos många

---

[1]) Huruvida den är kraftigare för att tillgodose denna andra funktion eller, om man bör tyda dess kraftigare utdaning såsom beroende af och derföre antydande den blifvande utvecklingens rigtning, kan jag icke här upptaga till diskussion.

Polyklader icke i de s. k. honliga parningsorganen utan instötes här och hvar i det för tillfället såsom hondjur fungerande djurets kropp.

På grund af ofvanstående anser jag mig kunna framställa den hypotesen, att *Polypostia* torde ega ett särskildt intresse såsom utvisande, huru Polykladernas komplicerade hanliga parningsapparater skola anses vara uppkomna.

Denna här framstälda uppfattning ansluter sig derföre fullkomligt till den af LANG uttalade åsigten, att Polykladernas kopulationsorgan ursprungligen voro angrepps- och försvarsvapen, och det synes mig, att *Polypostia* är den enda hittills beskrifna form, som för denna åsigt lemnar faktiska och tungt vägande skäl, då hos densamma förekomma några andra organ, som kunna påvisas hafva stor likhet med de hanliga apparaterna, men likväl icke äro sådana. LANG fann denna tanke närliggande på grund af det förut omnämnda egendomliga parningssättet hos många Polyklader, att de nemligen instöta sperma hvar som helst i det andra djurets kropp, samt på grund af den utaf honom gjorda iakttagelsen, att *Thysanozoon* och några *Pseudoceros*arter använda sina parningsapparater såsom vapen, och han uttalar vidare den åsigten, att under denna förutsättning blir det större antalet parningsapparater hos *Anonymus* lätt förklarligt.

Jag skall här anföra de fakta, som synas mig möjligen kunna tala emot denna här ofvan förfäktade mening.

De äro, att den honliga apparaten hos såväl *Polypostia* som *Anonymus* är lika fullkomligt utbildad som hos öfriga Polyklader och är blott en enda, att hos Polypostia den s. k. *hufvudpenis* ingalunda synes ännu särskildt hafva öfvertagit spermaöfverförandet, samt att dessa bakkroppens apparater endast uppträda i denna del af kroppen. Emellertid synas de mig alla för nämnda hypotes temligen ofarliga, ty den inom hela Polykladgruppen så enformiga s. k. honliga parningsapparaten är ganska säkert ej ursprungligen utbildad för parning utan för utförande af äggen, hufvudpenis kan mycket väl ännu hos Polypostia hafva hufvudsaklig betydelse såsom ett kraftigt vapen och först i och med de öfriga apparaternas inträdande reduktion företrädesvis öfvertaga spermaöfverförandet. Jag anser, såsom ofvan framstälts, detta förhållande snarare såsom ett godt skäl för min tolkning, men vill ej förtiga, att det möjligen skulle kunna ses ur annan synpunkt. Jag kan slutligen väl icke angifva något skäl dertill, att dessa apparater skola sist försvinna från bakänden, men inser heller icke, hvarföre icke detta skulle kunna vara fallet. Det är för öfrigt mycket

möjligt, att iakttagelser på lefvande djur skulle lemna vigtiga upplysningar såväl häröfver som öfver dessa organs speciela funktion och betydelse för djuret.

Att de uppträda i så olika antal och verkligen hos olika individer sträcka sig ganska olika långt fram i sidofälten, talar dock alldeles bestämdt för, att de antingen nybildas eller försvinna, och mot det förra talar, att de äro bildningar, som synas hafva en mycket stor utbredning inom Polykladernas ordning i samband med den hanliga parningsapparaten och sålunda näppeligen böra antagas vara först hos denna form uppträdande organ, samt att vi haft anledning anse *Polypostia* vara en jemförelsevis ursprunglig form.

De här meddelade fakta synas mig icke gifva någon omedelbar och säker hållpunkt för att diskutera, huruvida liknande körtelapparater också må antagas ligga till grund för utbildningen af Cotyleernas hanliga apparater. Att detta trots de sistnämndas mestadels temligen olika byggnad mycket väl kan vara fallet, torde blifva klart, om vi betänka de stora olikheter i den hanliga apparatens beskaffenhet, som finnas inom familjen *Leptoplanidæ* och i allmänhet inom Polykladernas ordning, hvilken utvisar, att hos Polykladerna denna apparat i förhållande till de öfriga föga vexlande organen besitter en utomordentlig böjlighet och ytterst lätt modifieras. Häri får å andra sidan icke ses något motskäl emot det i denna afhandling framstälda försök att draga slutsatser ifrån denna apparats anordning och byggnad, ty detta försök har blott gält just denna samma apparat och för öfrigt blott dess aldra allmännaste förhållanden.

Emellertid förbehåller jag mig att, då den af talrika afbildningar åtföljda afhandlingen framlägges i mina under publikation varande "*Studien über Turbellarien*", få ytterligare begrunda de här framstälda åsigterna och särskildt noggrannare behandla spermats beskaffenhet i sädeskanalerna, hufvudpenis och sädeskanalernas förhållande vid bakre föreningskommissuren, samt att i allmänhet få med hjelp af afbildningar fullständigare beskrifva denna, hvad man nu än må tänka om de ofvan dragna slutsatsernas allmängiltighet, högst märkvärdiga forms topografiska och histologiska byggnad. Och hyser jag äfven förhoppning att framdeles kunna meddela något om dess biologiska förhållanden och utveckling, hvilka otvifvelaktigt torde vara af ganska stor vigt ej minst med hänsyn till de allmännare slutsatser, för hvilka *Polypostia similis* synts mig afgifva ett ganska påtagligt och otvetydigt stöd.



Deutsches Resumé des wichtigeren Inhalts vorliegender Abhandlung.

Polypostia similis n. g. n. sp.

Leptoplanidenähnliche, acotyle Polycladen mit ovalem, nach den beiden Enden zugespitztem Körper. Das Hinterende läuft ein wenig spitzer als das Vorderende aus. Körper consistent mit starkem Musculatur. Mund und Pharyngealtasche in der Mitte des Körpers. Pharynx mässig gefaltet. Hauptdarm ziemlich kurz mit zahlreichen Darmastwurzeln. Secundäre Darmäste nicht netzförmig verbunden. Gehirn gleich weit von dem Vorderende des Körpers und der Pharyngealtasche entfernt. Gehirnhofsaugen in einer bogenförmigen über die Seitentheile des Gehirns verlaufenden Linie, die hinter und ausser dem Gehirn anfängt und sich so weit nach vorn vom Gehirn streckt wie die Länge des Gehirns selbst. Tentakelaugen können kaum unterschieden werden, Randaugen vorhanden aber nicht sehr zahlreich.

Ungefähr 20 männliche Begattungsapparate bilden entweder einen ovalen Ring oder eine etwas mehr zusammengedrängte Gruppe gleich hinter der Pharyngealtasche. Etwas hinter der Mitte der Längsachse des Ringes liegt die breite weibliche Geschlechtsöffnung und ist demnach von männlichen Begattungsapparaten vollständig umgeben. Von den männlichen Begattungsapparaten ist der vordere mediane grösser und liegt mehr horizontal. Seitliche und hintere Penes des Ringes stehen viel schräger. Männliche Begattungsapparate zum grössten Theil aus Körnerdrüsen bestehend, jeder mit freier in eine selbständige Höhle ausragender Spitze versehen. Von den eben genannten Höhlen leiten enge Canäle zu den auch selbständigen ventralen Öffnungen. Jeder Begattungsapparat erhält von den grossen Samen-

canälen ein kurzes, weites vas deferens, das keine Samenblase besitzt und in den Begattungsapparat da, wo die freie Spitze hervorzutreten anfängt, eindringt. Die hinteren Penes des Ringes erhalten ihre vasa deferentia von dem hinteren bogenförmigen Verbindungsgang zwischen den beiden Samencanälen.

Der Eiergang setzt sich in ein grosses Receptaculum seminis nach hinten fort.

Eine grosse Zahl — gewöhnlich ungefähr 50 — den männlichen Begattungsapparaten ähnlicher Bildungen befinden sich im hinteren Theil des Körpers und fangen kurz hinter dem Penisringe an, entbehren jedoch zuführender vasa deferentia, besitzen aber freie Spitzen, die in besondere mit Ausmündungsgängen versehene Höhlen ausragen. Sie sind vertical gestellt und gerade — nicht gebogen wie die Penes des Ringes.

Die untersuchten Thiere, welche in Sublimat konservirt waren, sind weisslich und 15 mm lang bei 8 mms grösster Breite. Weiblich reife Exemplare sind bisjetzt nicht angetroffen.

Polypostia soll als Typus einer eigenen Familie gestellt werden, zu welcher ich auch *Cryptocelides* hinstelle. Ich tausche also den Namen *Cryptocelididæ* gegen *Polypostiadæ* aus um anders mögliche Verwirrung vorzubeugen [1]). Es kann wohl möglich sein, dass weitere Funde für jede dieser Gattungen eine besondere Familie nöthig machen können. Indessen sind die beiden Thiere in vielen Beziehungen einander so ähnlich, dass wenigstens konservirte Exemplare sehr schwer zu unterscheiden sind. Für diese mit den Leptoplaniden verwandten Familie ist das Hauptmerkmal: Mehrere männliche Begattungsapparate, die entweder nur hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung gestellt sind, oder dieselbe von allen Seiten umgeben. Jeder Begattungsapparat erhält fast immer nur ein einziges vas deferens, das von nur einem Samencanale entspringt. Samenblasen fehlen oder sind ausserordentlich klein, kaum merkbar [2]).

---

[1]) Da nämlich wohl Cryptocelides nicht aber Cryptocelis zu dieser Familie geführt werden kann.

[2]) Gelegentlich der Behandlung dieser Frage werden die grossen musculösen Samenblasen bei *Discocelides Langi* mihi besprochen. Ähnliche sind früher nur bei der Gattung *Planocera* (Gruppe b.) gefunden worden.

Polypostia ist wahrscheinlich eine sehr ursprüngliche acotyle Polycladide, aus welcher sowohl *Cryptocelides* wie die *Leptoplaniden* sich nach verschiedenen Richtungen entwickelt haben mögen. Wenn der Hauptpenis der *Polypostia* allein die Übertragung des Sperma übernimmt und die übrigen Begattungsapparate reducirt werden, so entstehen *Leptoplaniden*ähnliche Thiere. Werden dagegen nur einige von den hinteren Begattungsapparaten erhalten, so entsteht leicht eine *Cryptocelides*. Diese bleibenden hinteren Begattungsapparate wären dann in ein gemeinsames antrum masculinum eingezogen, und aus den besonderen Höhlen und Canälen seien die Penisscheiden entstanden. Deshalb besitzt auch *Cryptocelides* echte Penisscheiden, was übrigens unter den Acotyleen sehr selten ist. Bei den Cotyleen, wo mehrere Verknüpfungen mit Formen, die mehr als einen Penis haben, vorkommen, treten auch echte Penisscheiden bei einer ganzen Anzahl Arten auf. Der bei den acotylen Polycladen normale Verlauf der grossen Samencanäle wird, wenn wir die Anordnung der männlichen Apparate bei *Polypostia* als ursprünglich betrachten, leicht verständlich.

Polypostia scheint mir auch sehr wichtig, weil sie eine thatsächliche Stütze für die von Lang ausgesprochene Hypothese, dass die männlichen Begattungsapparate der Polycladen aus anderen Organen durch Funktionswechsel entstanden seien, abgibt. Bei *Polypostia* scheint dieser Vorgang noch nicht ganz abgeschlossen. Die hinteren Drüsenapparate, deren Zahl sehr variirt, haben, obgleich sie den Begattungsapparaten täuschend ähnlich sind, keine vasa deferentia, sogar der vordere, grössere sogenannte Hauptpenis, welcher dem einzigen Penis der meisten anderen Polycladen entspricht, zeigt auch in den meisten Fällen noch keine zuführende Samengefässe, sondern muss noch zum grossen Theil der anderen Funktion obliegen.

Für die nähere Ausführung der hier angedeuteten Ansichten muss ich auf die obige schwedische Mittheilung hinweisen, aber auch dieselbe will blos als eine vorläufige betrachtet werden, und behalte ich mir vor das hier beschriebene interessante Thier nebst den Fragen, welche hier nur gestreift werden konnten, in meinen "Studien über Turbellarien" ausführlicher zu behandeln. Da werden ausserdem die vielen zugehörenden Abbildungen sowie eine genauere Darstellung des histologischen Baues und hoffentlich auch Mittheilungen über die Biologie dieser merkwürdigen Polycladide gegeben.



Tryckt d. 20 Febr. 1893.

EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER

CRYPTOCELIDES LOVÉNI MIHI.

(AUSZUG EINER GRÖSSEREN ARBEIT.)

VON

D. BERGENDAL.



EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER

CRYPTOCELIDES LOVÉNI MIHI.

(AUSZUG EINER GRÖSSEREN ARBEIT.)

VON

D. BERGENDAL.



Unmittelbar vor meiner Abreise nach Grönland stellte ich im Frühjahr 1890 einige kurze und unvollständige Notizen über die von mir an der schwedischen Küste gesammelten Turbellarien zusammen [1]). Ich bemerkte ausdrücklich, dass die äusseren Umstände mich nöthigten die Mittheilung sehr oberflächlich zu machen.

Eine daselbst zum ersten Mal beschriebene Form *Cryptocelides Loveni* n. g. n. sp. betreffend war ich damals noch zweifelnd, wie ich einige im hinteren Körpertheil gelegene, drüsenartige Bildungen deuten sollte.

Ich liess damals die Gattung hauptsächlich durch starke muskulöse Drüsen, welche in einer besonderen Höhle hinter den getrennten Geschlechtsöffnungen sich befanden, ausgezeichnet sein, und fügte auch hinzu: "Ich kann nämlich die oben als Drüsen erwähnten Bildungen nicht als Penis auffassen, obgleich die vasa deferentia ihnen sehr nahe kommen". An den meisten von meinen Schnittserien konnte ich nämlich die Einmündung der vasa deferentia oder des Ductus ejaculatorius in die muthmaasslichen Penes nicht ganz deutlich auffinden.

Hauptsächlich lag die Ursache zu meiner Abneigung gegen eine solche Deutung darin, dass, wenn diese Drüsen zu dem männlichen Begattungsapparat gehören sollten, so läge bei *Cryptocelides* die männliche Geschlechtsöffnung hinter der weiblichen, ein Verhältniss, das von demjenigen aller übrigen Polycladen abweichend wäre. In LANG's Charakteristik der Ordnung der *Polycladidea* ist auch der Charakter aufgenommen, dass die weibliche Geschlechtsöffnung hinter der männlichen gelegen ist [2]).

---

[1]) BERGENDAL, DAVID, Studien über nordische Turbellarien und Nemertinen. Vorläufige Mittheilung. Öfvers. af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1890, N:o 6, Stockholm.

[2]) LANG, ARNOLD, Die Polycladen des Golfes von Neapel. Flora und Fauna des Golfes etc. Leipzig 1884, s. 1.

Indessen war diese meine Abneigung unberechtigt. *Cryptocelides* weicht in dieser Hinsicht von allen übrigen bekannten *Polycladen* ab: Die männliche Geschlechtsöffnung liegt hinter der weiblichen. Seit meiner Rückkehr habe ich die früher bezweifelte Einmündung des Ductus ejaculatorius mit grösster Evidenz gesehen und das auch an einer von meinen älteren Schnittserien. Auch die männlichen Begattungsorgane selbst sind sehr abweichend. Unter den Acotyleen, zu welcher Unterordnung die fragliche Gattung geführt werden muss, findet man nichts Ähnliches. Es sind nämlich mehrere männliche Begattungsorgane vorhanden. Es ist sehr schwer diese complicirten Verhältnisse ohne Abbildungen genau zu schildern. Einige Andeutungen mögen dennoch hier Platz finden.

Jeder von der in Zwei- oder Vierzahl vorhandenen Penes hat eine grosse birnförmige, stark gebogene muskulöse Körnerdrüse. Diese scheint zwar eher als der eigentliche Penis, da aber der sehr *enge* Zweig des zuweilen durch die Vereinigung der beiderseitigen grossen Samenkanälen entstandenen Ductus ejaculatorius in den unteren Theil des Ausführungsganges oder Halses der flaschenförmigen Körnerdrüse einmündet, so darf man wohl erst von dieser Einmündungsstelle ab den hinteren Anfang des Penis rechnen.

In anderem Falle würde man sagen, dass der muskulöse Basaltheil des Penis zu einer stark entwickelten Körnerdrüse umgebildet sei. Diese Auffassung würde allerdings nach meinem Dafürhalten dem Sachverhalte der *Cryptocelides* am besten entsprechen.

Hierüber kann ich jedoch erst in der ausführlichen Abhandlung näheres mittheilen. Dieselbe bildet eine Abtheilung einer Serie "Studien über Turbellarien", welche in den Schriften der schwed. Akad. d. Wissenschaften in Stockholm veröffentlicht wird, und deren erstes Heft eben vor kurzem fertig geworden ist.

Die Spitze eines jeden Penis ist von einer besonderen Penisscheide umgeschlossen, und die sämmtlichen, männlichen Begattungsorgane liegen in einer, kurz hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung in der Mittellinie des Körpers befindlichen Höhle. Durch die Öffnung dieser Höhle sieht man zuweilen die Spitzen der Penes hervorzutreten. Ich habe wohl am öftesten 4 Penes beobachtet aber auch 2 und 6 sind beobachtet worden. Wenn zwei vorhanden sind, liegen sie fast immer beide in der Mittellinie, der eine vor dem anderen. Hiedurch wird die Vergleichung mit den cotyleen *Pseudoceriden*, wo paarige

doppelte männliche Begattungsorgane vorhanden sind beinahe vollständig verunmöglicht.

Bei den *Pseudoceriden* besitzt jedes der paarigen Begattungsorgane meistentheils eine selbstständige neben der Mittellinie sich befindende äussere Öffnung. Ausserdem haben die *Pseudoceriden* sämmtlich Penisstylette.

Indessen will ich davon erinnern, dass Lang bei seiner Art *Pseudoceros maximus* eine merkwürdige Verschiedenheit betreffend den männlichen Geschlechtsapparat bei drei von ihm untersuchten Exemplaren gefunden hat. Bei dem einen fand er einen einzigen Begattungsapparat. Bei dem zweiten lagen in einem gemeinsamen Antrum neben einander zwei getrennte Begattungsapparate. Bei dem dritten besassen ebenso die beiden Begattungsapparate ein gemeinsames Antrum, sie lagen aber ganz wie in entsprechenden Fällen bei *Cryptocelides* vor einander und die beiden Penis convergirten von vorn und hinten her gegen die äussere Öffnung des Antrums zu [1]). Die Form der Penisscheide der Cryptocelides erinnert viel mehr von dieser Bildung unter den Cotyleen als bei den Acotyleen, wo die Abgrenzung der Penisscheide gegen das Antrum masculinum sehr unbestimmt ist.

Es wäre jedoch wohl aussichtslos unter den Arten jener Tribus nach erklärenden Structurverhältnissen zu suchen, denn *Cryptocelides* hat gewiss ihre nächsten Verwandten unter den *Acotyleen* und in der Familie der *Leptoplaniden*.

Dieses zugegeben scheint mir dennoch der Bau und die Lage des männlichen Begattungsapparates so abweichend, dass ich für diese Gattung, die gewiss durch das äussere Aussehen, die Lage der Augen und die Beschaffenheit des Pharynx und der Darmverzweigungen mit der Gattung *Cryptocelis* Lang ziemlich grosse Ähnlichkeit darbietet, eine besondere Familie **Cryptocelididæ** aufstellen muss.

Auch der weibliche Apparat weicht von den mir bekannten *Leptoplaniden* in gewissen Beziehungen recht erheblich ab. Das Atrium femininum ist stark muskulös, steigt fast senkrecht nach oben und erreicht eine Höhe von etwas mehr als die halbe Dicke des Körpers. Im dorsalen Ende des Atriums erhebt sich eine nach der ventralen Fläche gerichtete niedrige, breite, kegelförmige Papille, in welcher die nicht wenig erweiterte Öffnung des Schalen-

---

[1]) Lang l. c. s. 270.

drüsenganges liegt. Dieser geht nach vorn und senkt sich wieder näher an die ventralen Seite, wo auch die ausserordentlich stark entwickelten Schalendrüsen einmünden. Von der Vereinigungsstelle der Ovidukte streckt sich, wie ich schon früher berichtete, ein langer, unpaarer Gang nach hinten über die weibliche Öffnung hinaus und erreicht beinahe die Penisgegend, wo derselbe eine beutelartige Anschwellung zeigt. In diesen Verhältnissen liegen gewiss Ähnlichkeiten besonders mit den übrigens sehr abweichenden Arten *Leptoplana Alcinoi* O. Schmidt und *vitrea* Lang, aber die Abweichungen scheinen mir jedoch die aus der Beschaffenheit der männlichen Geschlechtsapparat hergeleitete Ansieht, dass *Cryptocelides* den Typus einer eigenen neuen Familie bilden soll, zu stützen.

Cryptocelides hat wenn auch selten in dem Aquarium lose Eierringe auf die Glaswand abgelegt.

Die übrigen wenig eigenthümlichen Bauverhältnisse und Lebensgewohnheiten werden alle genau in meiner ausführlichen Arbeit besprochen und, wo es gefordert ist, auch bildlich dargestellt.

Schon im Jahre 1888 hatte ich in Gullmarfjorden in Bohuslän eine andere recht ähnliche Form gefunden, die äusserlich sogleich als eine andere Art aufgefasst wurde, und für die ich in einem über diese Reise geschriebenen zu der Akademie der Wissenschaften eingereichten, aber nicht für Druck abgesehenen und auch niemals gedruckten Reisebericht den Namen *Discocelides* vorschlug. Seitdem wurde ich leider wieder zweifelnd und wagte in meinem vorläufigen Bericht nicht die beiden Formen als genug getrennt darzustellen. Und diese Unsicherheit, die damals, als ich meine Mittheilung aus dem Gedächtniss zusammenstellte und nicht meine Präparate durchmustern konnte, wohl verzeihlich war, hat auch zum Theil mich gehindert den männlichen Begattungsapparat der *Cryptocelides* richtig aufzufassen.

Diese andere Form ist indessen zweifellos eine neue selbstständige Art. Sie gehört der Familie der Leptoplaniden, hat einen ovalen, zuweilen gegen die Körperenden etwas zugespitzten sehr kompacten Körper, besitzt Randaugen und hat zwei, gewöhnlich sehr deutliche, rundliche Gruppen von Tentakelaugen.

Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt hinter der männlichen. Der kleine Penis ist mit einer sehr grossen rundlichen nahe an die Rückenwand sich streckenden Körnerdrüse versehen. Penisstylette sind nicht vorhanden.

Von dieser Form habe ich eine viel geringere Individuenzahl erhalten als von der vorigen, und auch grosse Exemplare ven 35 mms Länge haben keine weibliche Geschlechtsreife gezeigt. So sind die Schalendrüsen sehr wenig hervortretend gewesen.

Die Art, welche meistentheils recht stark bräunliche Rückenfarbe zeigt, nenne ich nach dem hochverdienten Reformator der Polycladenkunde *Discocelides Langi* n. g. n. sp.

Dass die von ÖRSTED beschriebene *Typhlolepta coeca* mit einigen Exemplaren der *Cryptocelides* identisch war, halte ich sehr wahrscheinlich. Seine Gattungsdiagnose: "Corpus depressum integrum et papillis dorsalibus et appendicibus tentacularibus destitutum, oculi nulli, penis absque stylo calcareo" und Artbeschreibung: "Corpore 16‴ longo elongato ovali, utrinque fere æqualiter obtuso, supra pallide rubescente, infra albescente" [1]) gibt wenig Leitung für die Widerfindung der Art, und die meisten von mir gesehenen Exemplare sind wohl kaum röthlich gewesen.

LANG stellt auch *Typhlolepta coeca* Örsted in seinem Anhange zur Ordnung der Polycladidea, wo "ganz ungenügend beschriebene Formen, von denen die meisten wohl kaum je wieder identificirt werden können", angeführt werden [2]).

Die nähere Besprechung dieser Frage wie auch des Verhältnisses der mir nicht ganz fassbaren *(Planaria) Leptoplana atomata* zu meinen hier beschriebenen Arten muss ich jetzt, wo andere Arbeiten meine Zeit sehr stark in Anspruch nehmen, auf die ausführliche Arbeit beschränken.

Da werden auch Angaben geliefert über das wenige, was ich in den schwedischen Museen von diesen Formen gefunden habe.

Lund d. 5. Jan. 1893.

[1]) ÖRSTED, A. S., Entwurf einer systematischen Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer auf microscopische Untersuchungen gegründet, Copenhagen 1884, s. 50.

[2]) LANG, l. c. s. 606.



SOME REMARKS

ON

THE BOTTLENOSE-WHALE (HYPEROODON).

BY

AXEL OHLIN.



LUND 1893,
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

The following remarks are founded upon observations which I made during a voyage to the Arctic Sea in the year 1891 [1]. As an account of the present whale-fishery is in preparation and will soon appear in another journal, I shall here give but a short description of the exterior characteristics of this remarkable whale and his habits and will only mention its fishery in a few words.

It is in the last century that our knowledge of the bottlenose began to increase. The observations made during that time were very imperfect and it is difficult to identify this whale with the descriptions and figures, which are given in the works of the older authors. Dale, Pontoppidan, Chemnitz, O. F. Müller and Fabricius have mentioned him under various names, but it is Hunter who has first described him correctly. Several excellent anatomists f. i. Vrolik and Wesmaël have then dissected some individuals; but the late professor Eschricht of Copenhagen, the founder of modern cetology, is the first who has in his classic "Untersuchungen über die nordischen Wallthiere" given a detailed account of some interesting points in his anatomy and made clear the nomenclature. Although very well known by the scientists, the bottlenose was never injured by the whalers; these as well as the inhabitants of Iceland and Greenland were however familiar with him, having very often an occasion of observing him. By the English whalers, he was called "bottlenose",

---

[1]) By the kindness of Baron O. Dickson, it was possible for me to undertake this journey as well as a precedent one to Finmarken; it is a pleasure for me here to express my greatest thanks to him and to Consul A. Monsen and Captain M. C. Bull; to the last. I am especially much indebted for the services offered by him and for the great interest with which he has followed my studies of the whales in furnishing me with good materials from his whaler-station Sörvær in Finmarken.

which name the Norwegian also have applied to him; to the Greenlandian Esquimaux' he is known under the name of "anarnak" and to the inhabitants of the Faroe Isles as "dögling". Since ancient times, the Icelanders have named him "andarnefia", i. e. duck-bill.

Yet it is first with the discovery of the bottlenose-oil containing the precious spermaceti, that the whalers are beginning to go for these animals. The first ship which, as known to me, sailed to fish the bottlenose, was the English schooner Eclipse, with David Gray as commander, in the year 1881. The experiment was successful and in 1883 the same ship returned to Dundee with 200 bottlenoses. Soon the Norwegian whalers followed the Englishmens' example and, very rapidly, the number of ships, which are going exclusively for these whales, increased, so that no fewer than 70 in the year 1891 were pursuing the bottlenose and about 3,000 individuals were caught. This fishery, although very destructive for the whales, has contributed to enlarge our knowledge of this species, furnishing us with good materials for studying it.

Next the sperm-whale, the bottlenose is the largest of all Odontoceti. The following are exact measures taken from an old male and an old female:

Total length from the nose to the posterior margin of the caudal-fin	9 m.	7,95 m.
Height of the dorsal fin in a straight line from its anterior margin to the top	0,70 m.	0,65 m.
Breadth of the same	0,50 m.	0,60 m.
Length of the pectoral fin along the anterior margin	0,90 m.	0,80 m.
,, ,, ,, ,, ,, ,, the posterior margin	0,70 m.	0,60 m.
The greatest breadth of the same	0,30 m.	0,25 m.
Breadth of the tail-fin in a straight line between the ends .	2,30 m.	2,20 m.
Length from the end of maxilla to the eye	1,45 m.	1,20 m.
,, ,, ,, eye to the ear	0,25 m.	0,20 m.
,, ,, ,, end of maxilla to the corner of the mouth	0,80 m.	0,70 m.
,, ,, ,, end of maxilla to the end of the grooves .	1,'5 m.	1,05 m.
Length of the grooves	0,50 m.	0,50 m.
Breadth between the ends of the grooves	0,43 m.	0,50 m
Length from the end of maxilla to the respiratory aperture (in a curved line along the head)	2,30 m	1,45 m.

Breadth of the respiratory aperture	0,25 m.	0,15 m.
Length of maxilla	0,45 m.	0,50 m.
Height „ „	0,30 m.	0,20 m.
„ „ mandible	0,20 m.	0,15 m.
Circumference of the head round the eyes and respiratory aperture	4,15 m.	2,90 m.
Length of the perpendicular part of the forehead in the old male	0,80 m.	
Breadth of the same	0,60 m.	

It follows by these measures that the female of the bottlenose, when fullgrown, is more slender than the old male, which really very much resembles its allied, the sperm-whale. The younger males are much like the females. Especially remarkable is the shape of the head, which ends with a nose or bill; behind that part it rises more or less perpendicular, forming a considerable convexity. In the old male this part or "forehead", as it is named very incorrectly by the whalers, falls down quite vertically as a flat, oblong surface and is in some very old individuals separated from the bill by a little incurvation. In the younger and in the females the "forehead" is lower and more convex. The beak has some resemblance with a duck-bill and is really by several authors compared with such an organ. In the older males it is shorter than in the younger and females. The margin of the mouth is a little curved like an S.

In the most anterior part of the mandible of the old male are regularly placed two conical teeth often at the end abruptly worn off about an inch in length, and which by very dense fibrous tissue are fixed to the bone and not in alveoles. The mandible being a little longer than the maxilla and these teeth situated each on either side of the end of the mandible, they have the appearance of a kind of fangs *en miniature*. Almost always I observed clusters of a cirrhiped, probably Conchoderma auritum, fixed at the very tooth, a proof how functionless these teeth really are. In some younger males I found at the same place two pair of small teeth, pointed, closely behind each other, which, indeed, are hardly visible above the skin. With regard to the remaining dentition, there are very often found, especially in females and younger specimens, along each side of the upper jaw several, commonly five or six, very small teeth, placed in a row and resembling the last mentioned. These are also loosely fixed in the "gums". In the mandible

I have also found such undeveloped teeth which however I never saw appear. Those teeth being rudimentary and without function may with reason be considered as the last remains of a richer and more numerous dentition, which these whales have lost during their phylogenetic development. In another paper I hope to be able to give a more detailed description of the histology and development of these interesting parts.

Like other Ziphioids, the bottlenose has at the throat two tolerably deep grooves or folds of the skin backward divergent. Seeing some statements in the literature that the bottlenose should possess four such plicæ, I will but state that of the 90 bottlenoses, which I have had an opportunity of examining, I never found one with more than two grooves. The greatest height of the body is close behind the pectoral fins, which, relatively to the size of the animal, are very small, but about $^{1}/_{11}$ of the length of the body, and oblique oval. The pointed dorsal fin incurved at its posterior margin is placed over the beginning of the last third of the body. Its height in a straight line from the lower anterior margin to the top is about $^{1}/_{13}$ of the total length. The breadth between the laps of the caudal fin exceeds the fourth part of the same. In the middle the fin is somewhat convex and not provided with an incurvation, as several authors have pictured it.

The colour is in the younger over the whole body black or greyish-black with a leaden-grey tinge. In the older soon appear in the lower parts of the body and at the sides white or yellow-white spots, which become the more numerous the older they are. In the old females the white spots are confluent especially in the belly, which is therefore marbled or almost a uniform yellow-white. Moreover, these are very often provided with a white band round their necks; then, they are called by the Norwegian whalers "ringfiskar", i. e. fishes with a ring. The old male, the "toendebund" of the Norwegian, is easily recognized by the quite white "forehead". This colour extends with irregular, but very definite borders more or less backward to the eyes and over the whole beak. The dorsal fin and a circle around the exterior opening of the ear are also white. According to the accounts of authentic whalers, the oldest and largest bottlenoses become yellow-white over the whole body. I have seen but once such a "whitefish".

In regard to the argued existence of two different species of bottlenoses in our Arctic Seas, viz. Hyperoodon rostratum (Chemnitz) and Hyperoodon latifrons (J. E. Gray), I will here only state the identity of these forms,

howewer different the exterior appearance and the shape of the skull may be. Eschricht was the first who suspected that those species were not good ones, but we are mainly indebted to m:r David Gray for our knowledge of the variation of the bottlenose. From his first voyage after these whales, he has brougth home some sketches of the animals and several skulls of various ages. In the Proceedings of the Zoological Society of London for the year 1882, professor Flower, who examined them, has published a paper in which he declares as his conviction that we have but one species of Hyperoodon in the North-Atlantic and Arctic Sea. In the following pages of the same journal, Captain Gray has given some important accounts of its habits with the above mentioned sketches and four photographs of skulls. As the former figures are not correct and give a false idea of the animal's appearance and relative proportions, I have taken another that will be more genuine. The old male, the "toendebund" of the Norwegian bottlenose-fishermen, is quite a typical Hyperoodon latifrons of Gray. Having examined a considerable number of skulls of all ages and both sexes of bottlenose, I have found that the singular shape of the "toendebunds'" skull and the strange appearance of the head is through gradations so evidently transient in the younger specimens' that it is hardly possible to see a finer series. The names given by the Norwegian whalers to different ages of bottlenose, viz. "toendebund" or the oldest males, "qvarterbund", "halfqvarterbund" and "svarting", the last name signifying the youngest of both sexes, plainly show that they have never thought of any difference regarding the species, but only the age. I have never found any female with a form of the skull as Hyperoodon latifrons nor in the literature any statement of such a case. As both varieties are found in the same herd, I am of the opinion, which is also held by all whalers, with whom I have spoken about this matter, that the "toendebund" - Hyperoodon latifrons (J. E. Gray) is the old male of the common bottlenose.

The bottlenose is a common whale in the North-Atlantic and Arctic Sea. In regard to his distribution, I will but mention that they are to be met with in Davis Straits, along East Greenland, around Jan Mayen, Spitzbergen, Nova Zembla, Beeren Island, the Faroe Isles and Iceland. Off the coasts of Finmarken I have never observed him nor have I heard whalers or fishermen speak of him as existing there. Innumerable times he has stranded along the Atlantic shores of Europe and North America. In the South Sea he is represented by a form, which is considered, although with but little reason,

by professor Flower to be specifically distinct from Hyperoodon rostratum. Strange enough, I have seen no mention of his appearance in the North Pacific.

During my voyage, bottlenoses were observed within a considerable space, confined by 72° and 64° north lat. and 2° east and 12° west long. From 3:rd April to 10:th July we were crossing this area. The temperature of the water varied here from ± 0°C. to + 8°C. and I can state that the bottlenoses frequented especially the boundaries between the Gulf- and Arctic Stream, where the water is subjected to very great differences of temperature within short distances. It is difficult to decide if a richer supply of food is to be found in such water; yet it seems to me certain that the bottlenoses as well as the whalebone-whales depend as to their distribution and migrations mainly upon the greater or lesser supply of food. Without sufficient reasons, Malmgren believes that the bottlenose does not live in water the temperature of which is colder than + 3°C. This view is incorrect as I have seen him very often in water somewhat colder and several times in the midst of the outer border of the ice or "skjærgaarden", as it is called by the Norwegian whalers, where the temperature of the sea commonly varies from + 2.5°C. to ± 0°C. but sometimes sinks to − 1°or − 2°C.

In the spring and the first part of the summer, the bottlenose has a more northern distribution according to the accounts of the whalers; at midsummer or in the beginning of July he is migrating farther southwards; in this month, the greater part of the bottlenose-ships keep around the Faroe Isles, in the neighbourhood of which the fishery is at that time very profitable. As an argument for the above mentioned view of the migrations of this whale, it may be put forward that most bottlenoses are stranded on the Atlantic shores of Europe and North America in the last months of the summer or in the autumn. Indeed, I have not gained any definite result as to the migrations of the bottlenose. For such a purpose it is of course necessary to make observations in very distant countries and throughout many years.

The bottlenose is as all the others Cetacea a gregarious animal. Commonly it is to be met with in greater or smaller herds or "shoals". Yet, one often sees only an old male, a cow and a calf, but such families sometimes accompany others, the number of individuals in the "shoal" amounting to twenty or more. The "toendebunds" very often go by themselves and roam

far and wide, four or five in a little herd. It is also to be observed, especially in the month of June, that some cows each with her calf form separate bands. Like the fin-whales the bottlenose is not at all timid, but on the contrary most curious and impudent. These qualities with its social tendencies are also often the cause of its death. When a member of a "shoal" is harpooned his fellows do not abandon him; even when he is killed and in his agony leaps out of the water, they run round him, and which gives a good occasion of capturing another. In this way four or five of the same herd may be killed. His faithful friends desert him first when dead and brought to the ship.

The sight and hearing of the bottlenose are very good. Often it may be observed how a "shoal" far down on the horizon shape their course to the ship and stop first when close alongside it. Commonly they go many times backwards and forwards and underneath it in order to examine the strange object. If not attacked, they go away after a few minutes, when their curiosity has been satisfied. As a proof of its fine hearing I will mention that I have more than once seen it appear close beside the ship when the propeller was set in motion, even if it had been impossible to detect a single one for many hours.

During the spring the bottlenoses very often "search" the ship, i e. they are then least timid and cautious. Farther on in the summer it is very difficult to come within reach of them, a circumstance that depends on the end of the pairing time according to the views of the whalers. Indeed it is hardly possible to approach the cow, when followed by her young. Probably the wildness of the others in the summer months depends partly upon the sharp pursuit to which they have been subjected earlier in the year.

The bottlenose is monogamous; commonly the "shoals" consist of as many males as females. Eschricht, however, believes it as living in polygamy. The pairing time seems to be the months of April and May. The whalers have told me more or less authentic accounts respecting the very act of pairing; but it is to be regreted that I never have had an opportunity of observing either that of the bottlenose or of the fin-whales. The bottlenose bears but one young each breeding-season, and which, as is generally the case with the other members of the Cetacea, is at the birth extraordinarily big. Gray (l. c.) mentions a young male cut out from the mother measuring ten feet

in length, which P. J. van Beneden [1]) seems to call in question and quite without the least reason declares to be exaggerated. In order to prove the exactness of captain Gray's report, I will but state that in the summer of 1890 a foetus of 11 1/2 feet (Norwegian) was measured, then more than the third of the mother's size. Of course it was ready to be born within a few days.

According to my observations I believe that the female goes with young about twelve months as the Balænopterids, which probably have the same pregnancy according to the careful investigations made by professor Guldberg of Christiania. New-born calves were observed by me in May and June; in the end of May I was happy enough to get five foetus varying in length from 3 inches to 1 1/2 foot. As no figure has hitherto been given of these whale-foetus, I have drawn the two youngest. About that time the mammæ of most of the fullgrown females were secerning milk. Then, I believe that the cow having brought forth her calf in the end of April or in May or June immediately pairs as is the case with the Greenland-Seal (Phoca groenlandica). A further statement of this view I find in the circumstance that herds containing both males and females with young ones are to be met with rather in the beginning of the summer, whereas the above-mentioned solitary "toendebunds" were almost exclusively seen at the end of the whaling-season. Even in this case the bottlenose then whould seem to resemble some seals the males of which having paired, immediately after the birth of the, young abandon the family and in great bands go elsewhere, the common opinion being that it is first in the next spring that they meet the females. How long the young bottlenose sucks its mother, it is, of course, hardly possible to decide. However having very often seen females followed by a newborn calf and one somewhat older, I have reason to believe that the calf sucks the cow rather a considerable time.

The food of the bottlenose as well as of all the other Ziphioids and the sperm-whale consists chiefly of cuttlefishes. By cutting away the heads, it happens very often that whole lately-swallowed specimens of these animals float out in the water from the pharynx or oesophagus. Also the very complicated stomach is almost always quite filled with beaks and eye-lens's of these molluscs which are its principal food and is consumed by the bottlenose

---

[1]) P. J. van Beneden, Histoire naturelle des Cétacés des Mers d'Europe, Bruxelles 1889. p. 349.

in immense quantities. Vrolik estimated the number of cuttlefish-beaks found in the stomach of one individual at ten thousand. Moreover it devours fishes e. g. herrings, which I have found in great abundance in several specimens. Besides these pelagic animals Hyperoodon searches for food at the very bottom of the ocean as proved by the discovery of sea-stars in its stomach. Sometimes I have observed a thin yellow covering of lime upon the beak from its rummagings in the muddy ground of the sea. In fact the beak seems very suitable for such a purpose.

The bottlenose is very little troubled by parasites. In the viscera some ento oa are said to have been observed. Having many times opened the intestines I have always found them free from worms. Of ectoparasites, it is but infested by a sort of whale-louse except the above mentioned lepadid. Lütken has made this Cyamus the type of a new genus, calling the species Platycyamus Thompsonii. It especially frequented the head and certain parts of the same, e. g. the beak and the corners of the mouth, where they were so thick the one to the other, that it was almost impossible to perceive the skin beneath them.

Like the oil of the sperm-whale and, probably, of all the other Ziphioids, that of the bottlenose also contains spermaceti. To a certain degree, this valuable matter enters the blubber of the bottlenose, but it is to be believed that it is secreted in great quantities mainly in the "forehead". On cutting away the upper part of this or the "calotte", we find that the space between both the characteristic maxillary crests and a little anterior to them is quite filled by fibrous tissue with bands radiating from a centre and united by concentric ones By this, there is formed a tissue of singular structure, somewhat resembling the cells in a bee-hive. The rooms between the fibrous bands are filled with a clear thin-floating oil. By chemical analysis, I hope to decide if and in how great a proportion cetin is contained in this oil. Out of the "calotte" of the younger specimens, there may be scooped two or three litres; in the old ones, the secretion seems to be diminished and the head of the "toendebunds" does not contain any oil in a liquid state. The fibrous tissue becoming denser grows into the former cells increasing their solidity and compactness. Of course the presence of spermaceti in the bottlenose-oil raised the price and the discovery of that gave the signal to the war of deterioration which is, at present, to so great an extent, made upon this valuable and interesting whale.

Generally the ships going exclusively for the purpose of fishing bottlenoses are small vessels, viz. schooners and cutters, of about 30—50 tons. As before mentioned, the fishery always takes place in the open sea and the ice is avoided as far as possible. Consequently the ships are without machine and much more weakly constructed than the ordinary seal-ships or artic sailors. They sail from the south of Norway in the beginning of April. The fishing-time being best in May and in the first week of June may be regarded as finished at midsummer; it is seldom that any ships remain at "the bottlenose-field" longer than to the second week of July.

The whales are harpooned from the ship and from its boats. The ship carries four to six cannons at the prow and stern on each side and one in every boat. Generally they are four feet in length and 1 1/2 or two inches in diameter. They are loaded with big shot and, then, the harpoon is introduced from the face. This piece much resembles those used in Finmarken, but is smaller, not more than 3 feet in length and more slender, furnished at the point with 2 or 3 barbs. By the "forloper", a 20 or 30 fathoms long, very strong cord, the harpoon is joined to the ordinary line. This is about 500 fathoms in length and rolled up in the stern.

In the gunwale in the middle of the prow of every whaling-boat is a small round coppered hole open at the top the so-called "half-gat" through which the line runs. To prevent its running out too quickly it is wound many times round a wooden pole about 1 foot high, called the "puller" which is made fast in the prow. Besides this the boat is furnished with a few handharpoons, "lances" or spears, which are used to kill the whale with, an axe which always lies by the whaler's side in the stern and used by him to cut away the line if it runs foul, moreover a compass and some provisions. Every boat is manned by 4 sailors, the harpooner and 2 rowers in the fore-part and a steersman at the stern whose business it also is to see that the line runs properly.

As I have already remarked the bottle-nose is not at all timid, but on the contrary often "goes in search" of the ship when of course many a good opportunity is given of firing at them from the ship. Of the 90 whales caught in 1891 from the ship on board of which I made my voyage more than half of them were shot from the ship itself. But when a herd is caught sight of that does not seem inclined to come within range of the ship one or two boats are launched which as quietly and silently as possible endeavour

to approach the whales. Generally they rise several times in succession at intervals of 30 to 60 seconds in order to breathe, then plunge head first into the deep remaining invisible for some time, even as long as 1 to 2 hours. If one has the patience to remain so long at the same place they will be seen to appear in the immediate vicinity whence they dived. When the boat has arrived in the neighbourhood of the "shoal" the steersman has to turn it with as little noise as possible so that the harpooner can take a good aim. The best chance of hitting the whale is when he is aimed at in the side. If the harpooner misses him, which often happens, especially in a choppy sea, the cannon is again loaded and harpoon and "forloper" are hauled up with the greatest haste. The bottlenose is not at all frightened by a shot missing the mark, on the contrary his curiosity seems to be still more excited by the report; in a few minutes the herd reappears and a good chance of hitting one is again offered.

If a bottlenose is now hit the harpooner immediately twists the harpoon-line several times round the "puller", the steersman has to see that the line runs out clear, one of the rowers hoists a flag to signal "caught fish" to the ship, from which one or more boats are directly launched to assist at the killing of the whale, and to be at hand in case of accident. If the whale has been "hit well", i. e. if the harpoon has pierced the flesh or the intestines, he dives straight downward often at an incredible speed. In less than 2 minutes I have seen a line of 500 fathoms run out. In consequence of the great friction smoke and fire issue from the "puller" so that the fourth rower is generally occupied with pouring water over the "puller" and line. The greatest danger on such occasions is that however carefully the harpoon-line may be rolled up in the stern of the boat it often runs foul or gets entangled when let out at so great a speed. A knot can be formed in it which, when the line runs out, fastens in the "halv-gat" and instantly pulls the boat under water. At the cry of "not clear" from the steersman, the harpooner must directly cut the line with the axe. By delaying but a few seconds boat and crew have been dragged down and disappeared forever. Another but no less a danger is that of the line's getting wound round one or other of the boatmen, who must then undertake the unpleasant under-water journey or in all cases be more or less seriously injured. Instances are known of the line's winding itself round the throat of a man so that he

has been literally beheaded, or more often round his wrist when he has escaped with the loss of a hand.

If the "fish" has received a slight wound he generally keeps quieter. After having drawn out 100 or 200 fathoms he goes no deeper. but only backwards and forwards, till at last, usually after the space of $^1/_2$ or 1 hour, he rises to the surface to breathe. Generally there is a boat especially intended for the killing of the whale. When the harpooned whale or "death-fish" reappears this boat endeavours to get within range of him to aim at him again. There is usually no difficulty in doing this, as in consequence of the loss of blood and the violent movements he is often very exhausted and lies still on the surface of the water ejecting low columns of steam often mixed with blood. After being struck for the second time with the harpoon, he dives for a short space and can then often be killed with a lance with which the hunter naturally tries to pierce the heart or any other noble part of the viscera. At the approach of death the whale precipitates its immense bulk right out of the water, swims backwards and forwards, lashing the water with his caudal-fin making the foam fly high into the air. These movements when the fish "flies in its death" are well known to whalers who must then keep at a proper distance, because it sometimes happens that the bottlenose, that never attacks the boats even when harpooned, in his death-agony throws himself right across them crushing or capsizing them.

The whale having thus been successfully killed there remains the no less troublesome and strenuous work of hauling up the long line soaked through with the icy-cold water, and the temperature of the air seldom rising above freezing-point it often happens that the line freezes immediately. After this the bottle-nose is towed to the ship and made fast on the lee-side. "The flense-boat" is launched and the two "flensers" begin their work. With long broad knives the blubber is cut up along the belly, head and tail are cut off and hauled on deck, and two strops are fastened to each corner of the side with the blubber which is turned towards the ship. Then the whale's whole covering of blubber is hauled higher and higher by means of a steam-winch, the whale flays itself, if I may so express it, and only at the cutting off of the shoulderblades and a few other places do the "flensers" need to use their instruments. Finally, the whale having been swung round in this manner the last bands loosen between the blubber and the body itself. The latter now deprived of its fat sinks into the water and becomes food for the sharks.

The blubber is hauled on deck, is cut into thin strips and thrown into iron cisterns which occupy the hold of the ship. The bottlenose has an unusually thick layer of blubber, varying in thickness between 15 and 25 cm. The head is especially rich in fat. I have mentione before how the oil clear and pure can be baled out of the "forehead" direct, but besides this the lower jaw-bone especially is surrounded with blubber which even seems to dissipate the muscles. The bones of the head, like all whale-bones, are rich in fat. They are therefore chopped and boiled, by which process a quantity of oil is procured from them. On an average the bottlenose is considered to yield a ton of oil; the older individuals however give much more, especially "the toendebunds", a single one of which is adequate to three or four smaller or ordinary ones.



Explanation of the plate.

1. Old male.
2. Head of an old male.

3 *a*. Head of an old female.

3 *b*. The same from below.

4 *a*. Foetus (natural size).

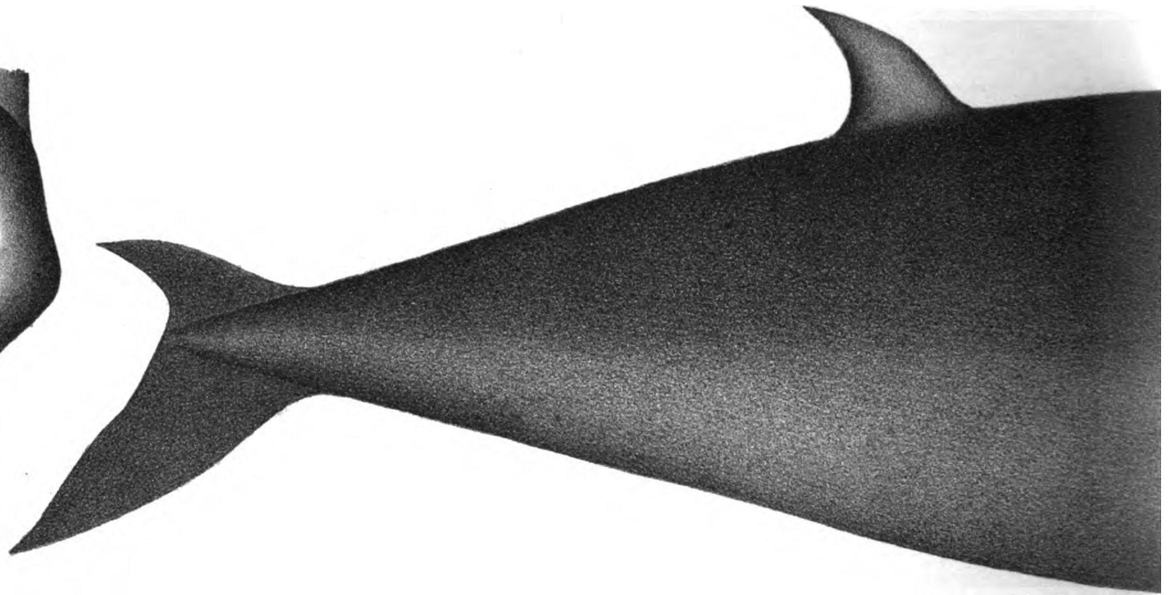
4 *b*. Head of the same.

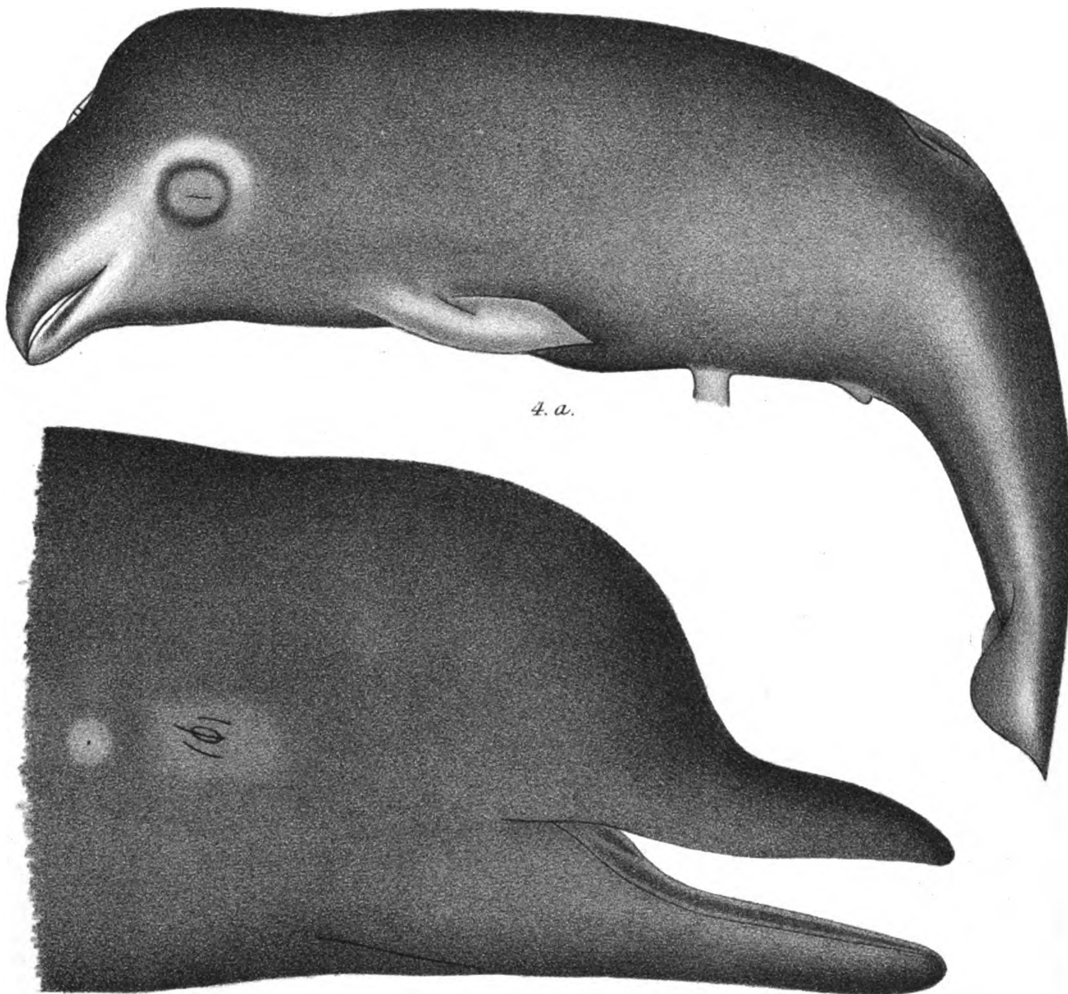
5 *a*. Foetus (natural size).

5 *b*. The same from below.



4. b



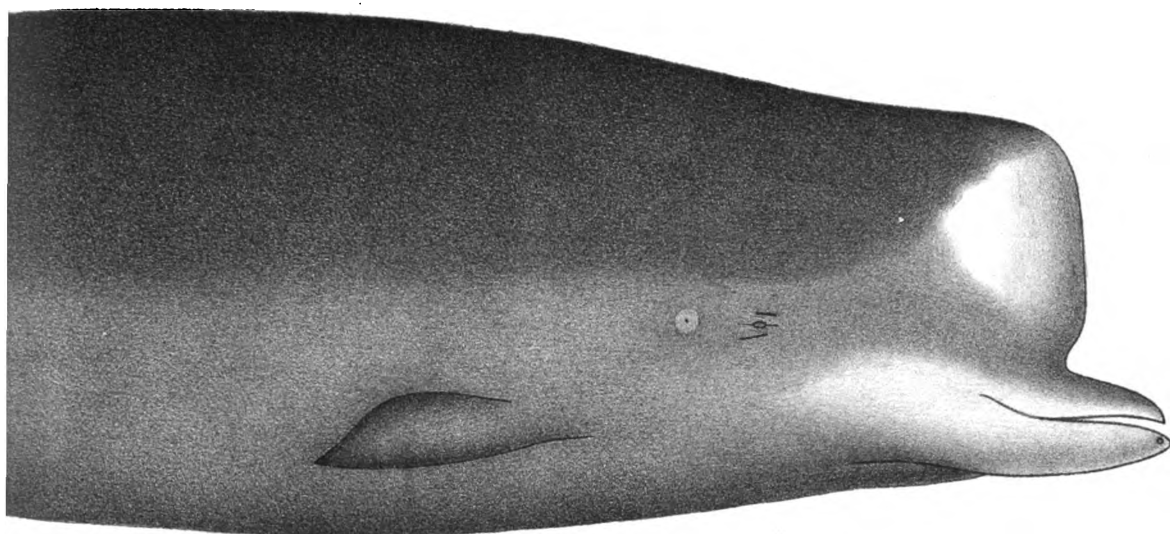


4. a.

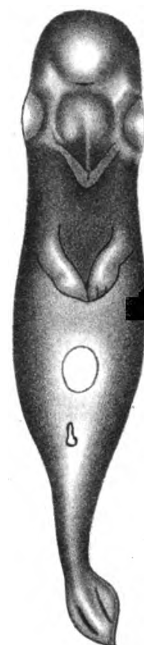
3. a.

Axel Ohlin ad nat. del.

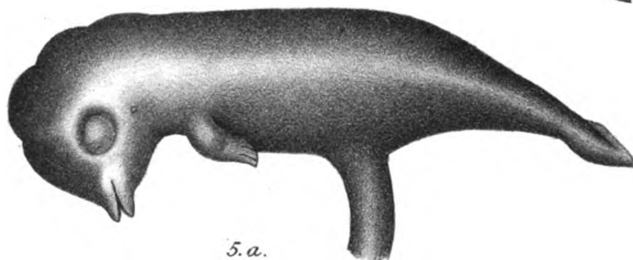
G. Tholan



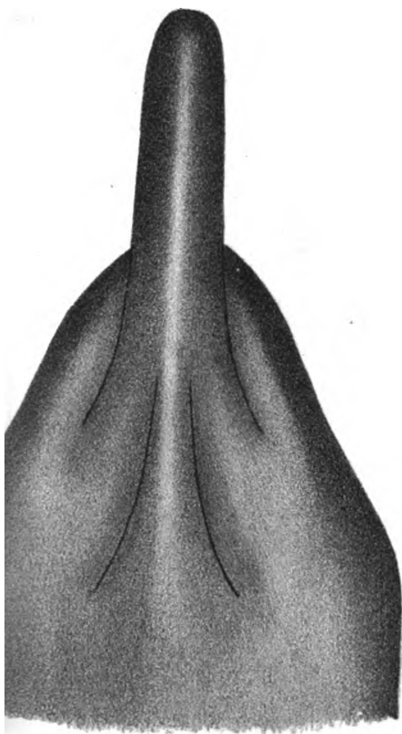
1.



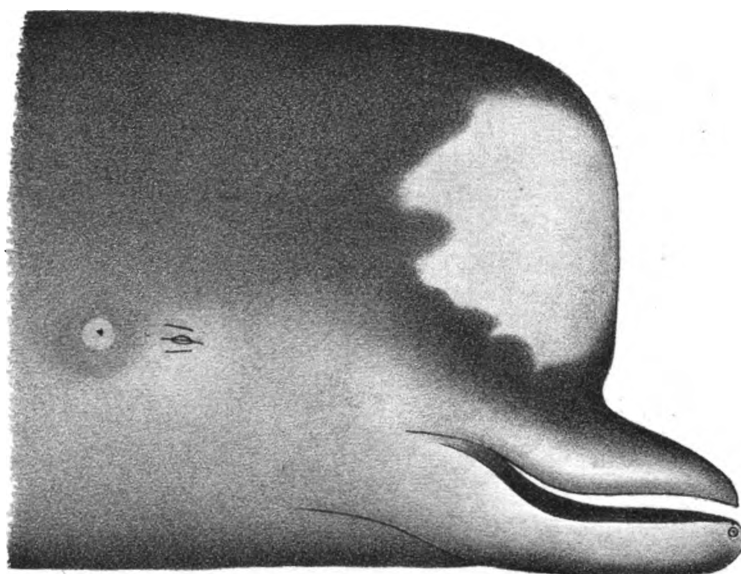
5.b.



5.a.



3.b.



2.

ler. lith.

W. Schlachter, Stockholm.

ANALECTA ALGOLOGICA.

OBSERVATIONES DE SPECIEBUS ALGARUM MINUS COGNITIS EARUMQUE DISPOSITIONE.

AUCTORE **J. G. AGARDH.**

CONTINUATIO I.



LUNDÆ 1894.
FORMIS BERLINGIANIS.

Analecta Algologica.

Observationes de Speciebus Algarum minus cognitis earumque dispositione.

Auctore

J. G. AGARDH.

Continuatio I.

De Dictyoteis

curæ posteriores.

Satis inter Algologos constat Thuretium statuisse familiam illam Dictyotearum, qualem illam olim instituerat Greville, et quoad characteres et quoad limites omnino esse reformandam: expulsis nimirum Cutleria, Asperococco aliisque, quæ una cum multis aliis Familiam quandam Phæosporarum constituerent, ipsam Dictyotearum familiam ad pauciora quædam Genera esse restringendam urgebat. Hanc dispositionem adhuc in recentissimo opere sequi videtur Bornet. Phæosporeas propagari Sporidiis mobilibus, Dictyoteas autem (his destitutas) esse dignoscendas Antheridiis, fructibus duplicis generis et Sporis magnis immobilibus, Thuretium assumsisse quoque constat. Familias his characteribus creatas ita postea agnovit Reinke, propriis observationibus fultus, ut formas plures, quas Dictyoteis retulerat Greville, ad propriam quandam Cutleriacearum familiam pertinentes statuerit. Sporidia in his vidit mobilia et hæc duplicis quidem generis: alia majora demum germinantia, alia minora, quæ ex observationibus esse foecundantia facilius assumerentur. Sporidia, hoc modo diversa, in partibus invicem paulisper diversis evoluta observavit. Ex altera parte organa Dictyoteis propriis characteristica haud paucis observationibus illustravit.

Inter Genera, quondam ad Dictyoteas relata, differentias in partibus fructificationis adesse, vix quispiam hodie denegaret. Quæritur vero — deficientibus in longe plurimis Generibus observationibus, quibus ducentibus de functionibus organorum certius statuere liceat, — quonam modo interpretanda sint organa in diversis Generibus observata; quæritur an in omnibus Generibus, quæ diversis Familiis adnumerantur, ita conveniant organa, ut characteribus allatis probe dignoscantur Familiæ. Si præcipuum characterem distinctionis in eo positum putares, quod in Cutleriaceis sporidia motu prædita, in Dictyoteis sporas magnas immobiles generari statuerunt, animadvertere placet jam hodie cognitas esse observationes, quibus concludere liceat Sporidia motu prædita quoque in Dictyoteis obvenire. Ita statuerunt fratres Crouan, se in Halyseri vidisse Sporidia, motu prædita, erumpentia ex organis, quæ Sporas sic dictas singulas constituere plurimi assumserunt. Si vero statueretur ipsam formam externam partium, in quibus evoluta fierent organa, diversis familiis characteristicam esse, fructus nempe in Cutleriaceis obvenire siliquæformes, in Dictyoteis vero induere formam, quam Sporis privam sæpe judicarunt, animadvertere placet me in Taonia observasse organa siliquæformia, ita simillima iis in Cutleriaceis observatis, ut icones collatas diversorum Generum vix invicem dignoscere liceret. Si quispiam diceret in siliquis Cutleriacearum Sporidia mobilia contineri, nondum autem compertum esse cujusnam generis organa in siliquis Taoniæ continerentur, hoc sane concedere opporteret. Si vero ubicumque ex analogia judicamus, nescio quidem quare hoc loco non idem concessum videretur. Si quis denique, characterem inter Dictyoteas et Cutleriaceas diagnosticum quærens, statueret in ipso situ organorum frnotificationis differentiam adesse; organa nimirum in Dictyoteis obvenire plus minus frondi immersa, sæpe soros superficiales formantia, in Cutleriaceis vero organa fructifera generari in cæspitulis filorum articulatorum supra frondem emersis, monere placet me observasse in novo quodam Genere, quod hoc loco nomine *Microzoniæ* descripsi, ejusmodi cæspitulos supra paginam emersos, in quibus organa fructifera, sporas quoad formam æmulantia, obvenire vidi. Sive igitur *situm* organorum fructificationis, aut in soris frondem immediate obtegentibus, aut in cæspitulis supra frondem emersis — sive *formam* organorum fructificationis, quæ aut utriculos obovatos adparenter indivisos, aut siliquas articulato-areolatas referunt — sive denique *contentum* horum organorum, quem aut in sporidia mobilia, aut in sporas plures aut pauciores mutatum fieri observarunt, comparanti mihi nulli adparuerunt characteres fructificationis, quibus ex

una parte familiam quandam Cutleriacearum, ex altera familiam Dictyotearum dignoscere liceret. Genera, quæ singulis his familiis pertinentia statuerunt, ita me judice invicem proxima nectuntur, ut Genera unius familiæ alia cum illis, alia cum his alterius familiæ proxima viderentur.

Si vero characteribus allatis insistere non liceat, quæritur utrum aliis inventis characteribus dignoscerentur familiæ allatæ, an novas forsan creare opporteret familias, aliis limitibus circumscriptas; aut denique Genera omnia ita invicem affinia considerentur ut unicam familiam constituerent. Nulla facta Generum in diversas familias dispositione, pâtet polymorphiam quandam organorum fructificationis intra eandem familiam assumendam esse, quam comparatis aliis Fucoidearum familiis admodum insolitam putares, si non omnino inauditam diceres. Satis quidem constat Thuretium docuisse fructus in ipsis Generibus, quæ ad suas Dictyoteas adnumeravit, esse duplicis generis, alios nempe esse sexuales, alios vero esexuales. Nullis vero experimentis hoc probatum fuisse scio. Potius forsan dicere liceret eum raptum analogia, quam inter Floridearum sphærosporas atque organa quadridivisa Dictyotæ adesse putaverat, hæc organa esexualia judicasse. Missis igitur aliis characteribus, quos ex positione organorum in diversis Generibus Dictyotearum deducere licuisset, ea organa identica judicavit, quæ divisione qvaternaria congruentia credidit. Sporas igitur sic dictas singulas Dictyotæ analogas habuerunt cum sporis in soros conjunctis Padinæ et Halyseridis; quæ omnia organa quadridivisa statuerunt. Præter differentias, quæ in dispositione earundem partium offerrent Genera, quæ proxima considerarentur, patet de ipso charactere divisionis, quo niteretur differentia, alias esse aliorum observationes. Sporas in soro Dictyotæ, quas indivisas statuerunt, jam antea quadridivisas observaverat Harvey, qui et icone data divisionem, modo peculiari factam indicaverat [1]); ejusmodi vero observationem, nulla præoccupatione theoriæ factam, vix prætermittere liceat.

---

[1]) In icone a Harvey in *Phycol. Brit.* data *Dictyotæ dichotomæ* tum sporas singulas, quas signo dubii adposito indivisas dixit, tum sporas depinxit in sorum collectas elongato-obovatas, quarum divisionem quaternariam propria figura illustravit. Contentum nempe Sporæ elongatæ tum transversali divisione in 3 partes divisum, nempe unam basalem, alteramque terminalem, (utrasque singulas sporas constituentes); tum inter utrasque has intermediam partem directione longitudinali in geminas partes collaterales divisam pinxit. Si ita subdivisum non observaverit, nescio sane qua ducente analogia ita exposuerit. Inter Florideas nullum scio ejusmodi divisionis exemplum. Hodie autem mihi cognitum habeo, inter Fucaceas existere exempla hujusmodi divisionis sporarum.

In aliis organis, in quibus singulas Sporas in Halyseri contineri statuerunt, ipse contentum in globulos minutos plurimos divisum observavi; et Celeb:i Crouan ex iisdem organis sporidia motu prædita se erumpentia vidisse statuerunt. In nonnullis organis Padinæ, quæ cum iis in Soro indusiato identica credidit Reinke, contentum non quadridivisum, sed integrum ex apice utriculi emissum observavit. Si ex iis, quæ ipse vidi, judicare liceret, non ægre conjicerem nonnulla organa, quorum contentum indivisum statuerunt, nimium juvenilia observata fuisse; et hoc modo fieri posse putarem nonnulla organa, quæ quoad naturam et functiones diversa statuerunt, ita adparuisse, quia sub diversis evolutionis stadiis observata fuerint.

Adeunti mihi opera Systematica recentissima [1]) adparuit dispositionem a Thuret et Reinke propositam adhuc in his retineri, missis omnino observationibus, ex quibus sequi videretur characteribus allatis Ordines receptos distinguere non licere. Alios invenire characteres, quibus Dictyoteæ et Cutleriaceæ, limitibus indicatis distinctæ, dignoscerentur, mihi non licuisse confiteor. Restat, igitur, ut mihi videtur, inquirere an aliis ductis limitibus plures aut pauciores dignoscerentur familiæ, in quibus singulis characteres plus minus mutati adesse viderentur.

Quicumque animo non præoccupato familias Algarum olivacearum comparaverit, ei vix non adpareat, Ectocarpeas, Chordarieas, Sporochnoideas, Laminarieas, jamjam receptas, invicem multo magis distinctas videri limitibus, quam Genera illa disrupta, quæcunque sint, quibus ordinem Dictyotearum creavit Greville. Sit ut novis factis observationibus, unum vel alterum Genus aliter disponendum esse adpareret, tamen in istis omnibus Typos diversos agnoscere hodie egomet vix dubitarem. Ejusmodi Typum proprium quoque in Dictyoteis Grevillei lubenter assumerem. Si quoque inter eas Dictyoteas, quibus familiam Dictyotearum condere voluerunt recentiores, et ea Genera, quæ una cum Cutleria ad Phæosporeas suas retulit Thuret, variæ adsint diversitates, omnia tamen hæc Genera invicem affinitate ita juncta putarem ut in omnibus membra unius ejusdempue familiæ recognoscere maluissem.

Mihi ita Dictyoteas Grevillei ordinem — ne dicam Seriem — naturalem constituere consideranti, plures ejusdem Subordines — quas stadia evolutionis

---

[1]) Hauck duos ordines *Dictyotaceas & Phæozoosporeas* assumsit. Dictyotaceis *Dictyota*, *Taonia*, *Padina* et *Dictyopteris* adnumerantur. Ad Phæozoosporeas familias usque 10 adnumeravit, ad quas omnes reliquæ Algæ olivaceæ (exceptis Fucaceis) referuntur. A Dictyotaceis, quæ Fucaceis proximæ disponuntur, Cutleriaceas longissime remotas disposuit.

diversa indicare putarem — instituendos esse lubenter assumerem; utrum vero sectionibus his characteres a me allati sufficiant, an aliis insistere opporteat, id ex observationibus mihi cognitis hodie vix dijudicatur. Quod attinet Genera, quæ una cum Cutleria ad Phæosporeas suas retulit Thuret, de quibus hodie scribere non in animo est, mihi non liquet utrum omnia ad Subordinem quendam Cutleriacearum referantur, an plures ejusmodi subordines inter has distinguere opporteret.

Ad ipsas Dictyoteas Thuretii 8 Genera relata et sequenti ordine a Bornet enumerata vidi: *Dictyota*, *Stoechospermum*, *Taonia*, *Spatoglossum*, *Lobospira*, *Zonaria*, *Padina*, *Dictyopteris (Etud. Phycol. p. 55)* Forsan credere liceat enm hæc Genera ita affinia judicasse, ut ipso ordine nulla indicia Systematicæ cujusdam dispositionis eum dare voluisse assumeretur; mihi vero hodie haud paucas formas novas aut parum cognitas comparanti, adparuit inter hæc Genera quoque obvenire differentias vix minoris momenti quam eæ, quibus Cutleriaceas a Dictyoteis hodie distinguere liceat. Ut igitur formis his novis tum characteres, quibus dignoscantur, tum locum in systemate, quo proprie disponantur indicare liceret, mihi, jam tertia vice de Dictyoteis scribenti, opus fuit et revisionem quandam Specierum in nonnullis Generibus suscipere, et ipsos characteres Generum novo examini subjicere; et ex characteribus hoc modo inventis opinionem quandam deducere de affinitate et dispositione Generum. Quod hac revisione didici, id in singulis infra allatis afferre conatus sum. Iam vero hoc loco pauca præmonenda afferre placet, ut intelligatur quomodo affinitates Generum inter se et subdivisiones familiæ conceperim.

Sequentes familias aut subordines lubenter hodie assumerem:

I Zonarieæ. Frondes aut in inferiore sua parte sæpe prostratæ et in superiore adsceudentes, aut totæ erectiusculæ complanatæ, ambitu totius et diversarum partium plus minus conspicue flabellatis, rhythmice increscentes, lineis innovationis zonas concentricas separantibus. Cellulæ frondem constituentes sunt e regione positæ, series verticales inter paginas formantes, corticales in strias flabellatim radiantes longitudinaliter conjunctæ. In fronde, lineis innovationis sæpe magis distantibus plus minus evidenter zonata, cryptostomata non adsunt propria, nec secus lineas innovationis paranemata formantur. Partes fructificationis in vicinia linearum innovationis evolutæ, tum maculas minores a superficie prominulas rotundato-oblogas æmulantes — soros nimirum constituentes aut nudos, aut indusio tectos, utriculis fertilibus obovatis aut invicem

dense juxtapositis aut intermixtis paraphysibus clavato-filiformibus articulatis — tum antheridiis et zoosporangiis in eodem individuo evolutis constitutæ.

Genera sequentia his adnumeranda videntur:

† *Fronde pleiostromatica:*

* *Striis cellularum corticalium flabellatim radiantibus geminatis, geminis corticalibus singulas interiorum longitudinaliter obtegentibus.*

Utriculis Sori nudis, paraphysibus nullis 1. GYMNOSORUS.

Soris indusio demum sublevato tectis, paraphysibus utriculos stipantibus . . . . . 2. ZONARIA.

** *Striis cellularum corticalium flabellatim radiantibus invicem æque distantibus, singulis corticalibus singulas interiorum longitudinaliter obtegentibus.*

3. HOMOEOSTRICHUS.

†† *Fronde distromatica*

Cellulis corticalibus utriusque paginæ invicem contiguis et e regione positis (interioribus nullis) . . . . 4. CHLANIDOTE.

Si jure Cutleriaceæ a Dictyoteis recentiorum dignoscerentur, quod applansu omnium factum videtur, et Cutleriaceis tum Cutleriam, tum Aglaozoniam et Zanardiniam pertinere jure statuerunt, Zonarieas (ante alias Dictyoteas) Cutleriaceis proximas dicerem. Characteres, quibus invicem dignoscerentur, tum in structura frondis, quæ in Cutleriaceis componitur cellulis alio modo, quasi magis irregulariter, dispositis, tum in partibus fructificationis, quæ cujuscumque sint formæ forsan tantum Sporidia motu prædita generant. Sporidia vero in Cutleriaceis contineri videntur tum in utriculis supra paginam emergentibus verticalibus, tum in organis siliquæformibus articulatis et subpolysiphoneis (zoo-sporangiis); his sæpe in cæspitulis, supra frondem provenientibus, filis articulatis plus minus ramosis constitutis.

Iis, qui urgerent familiam Cutleriacearum a Dictyoteis recentiorum esse magis absolute distinctam, animadvertere placet sporidia mobilia intra sporas sic dictas singulas in Halyseri generata a Fratribus Crouan observata fuisse; et contentum ejusdem organi in partes minutas plurimas divisum memetipsum quoque vidisse. Si quis statuerit ipsam formam zoosporangiorum Cutleriaceis characteristicam esse, monere placet organa siliquæformia simillima in Taonia a me observata fuisse; atque his similia et forsan analoga quoque in aliis Padinearum Generibus adesse, id observationes plures infra allatas indicare putarem. Si denique cuidam videretur cæspitulos filorum fructiferos supra paginam emersos Cutleriaceis characterem præbere, quo dignoscerentur a Dictyoteis recentiorum, animadvertere placet me vidisse consimilem dispositionem in Specie olim ad Zonariam relata, quam vero hodie typum novi Generis *Microzoniæ* sistere credidi.

Si vero missis ejusmodi characteribus, forsan majoris momenti, Subordinem quendam Cutleriacearum inter Dictyoteas instituere placuerit, hanc dicerem ea continere Genera, a quibus proxime ad Zonarieas adscendere videntur hæc Dictyotearum Genera.

II Padineæ. Frondes aut in inferiore sua parte prostratæ, in superiore adscendentes, aut totæ erectiusculæ complanatæ, ambitu totius et diversarum partium plus minus conspicue flabellatis, rhythmice increscentes, lineis innovationis zonas concentricas, sæpe evidentiores, separantibus. Cellulæ frondem constituentes ad normam distinctam invicem dispositæ, corticales in strias flabellatim radiantes longitudinatiter conjunctæ. In fronde, ita conspicue zonata, cryptostomata non adsunt; at secus lineas innovationis tum paranemata filiformia et articulata, tum organa fructificationis generantur, soros nunc sparsos et rotundatos, nunc in zonas concentricas conjunctos, nudos aut indusio tectos, aut paranematibus stipatos, formantia.

Genera sequentia his adnumeranda videntur:

* *Cellulis corticalibus una cum interioribus e regione positis, series verticales, quasi qer paria conjunctas, inter paginas formantibus:*

4. Microzonia.

** *Cellulis corticalibus subternatim longitudinaliter excurrentibus, ternis corticalibus singulis interiorum antepositis.*

5. Stypopodium.

*** *Cellulis corticalibus omnibus invicem æque distantibus, una cum interioribus series verticales subregulares inter paginas formantibus.*

6. Lobophora.
7. Taonia.
8. Padina.

Quoad crescendi modum et structuram frondis Padineæ Zonarieis proximæ viderentur. Frondes flabellatim expansæ et rhythmice increscentes, zonis concentricis adhuc evidentioribus constituuntur. Lineæ innovationis quasi propriis functionibus induuntur, paranemata propriæ indolis generantes, aut (uno tempore) sterilia, aut partes fructiferas bracteantia, et ipsa in organa indolis peculiaris transmutata.

Pluribus observationibus constare putarem organa fructificationis in Padineis adesse varii generis. Præter organa, quæ in operibus recentiorum iis tribuuntur — quorum alia esexualia statuerunt, nomine tetrasporarum sæpe designata, alia sexualia — oogonia et antheridia dicta — obveniunt organa et dispositione sibi propria et peculiari structura certius dignoscenda, quæ me judice in hodierna dispositione systematica Generum prætermittere non liceat.

In *Padina* hæc organa prima vice a C. Agardh observata putarem, in Sp. Algarum I p. 125 his verbis memorata: “ad fructum etiam pertinere videntur apiculi curvati fere

vermiculares nigri frondi adpressi." Eadem puto organa dein a Decaisne memorata *(Pl. de l'Arabie p. 139)*, qui vero eadem (magis matura, me judice) ut filamenta clavæformia descripsit. In observationibus infra datis de Genere *Padinæ* indicavi hæc organa non in pagina Sporis fertili, sed in aversa provenire, iisque esse structuram sibi propriam, quam cum organis siliquæformibus, quæ zoosporangia denominarunt, potissimum convenire. *Species Algarum* scribenti mihi eadem quoad naturam dubia adparuerunt, et signis dubii adpositis eadem nomine Antheridiorum designavi, et sporidia in iis contineri conjeci.

In *Taonia* præter zonas fructiferas, jamdudum cognitas, quoque utriculos — sporas forma sua æmulantes — obvenire per frondem sparsos, satis constat. Si hæc organa jure cum iis comparantur, quæ in aliis Generibus tetrasporas et oogonia nominarunt; si quoque constat antheridia sic dicta obvenire in iisdem individuis, in quibus sori fructiferi generantur; mihi quidem non liquet quasnam functiones attribuere restat organis siliquæformibus, quæ in eodem individuo una cum sporis sic dictis singulis generata vidi, si in his Zoosporangia agnoscere negarent. Hæc zoosporangiis, in Cutleriaceis obvenientibus, ita sunt quoad formam et structuram similia, ut hæc organa Taoniæ ab iis Zanardiniæ vix dignoscere liceret.

Præsentia horum organorum in Taonia et Padina concludere ausus sum, non licere, nisi invita natura, Cutleriaceas familiam considerare ab aliis Dictyoteis omnino distinctam.

III. Spatoglosseæ. Frondes erectiusculæ complanatæ et elongatæ furcato-decompositæ, segmentis ambitu definitis, linearibus aut oblongis, frondem expansione subflabellatam, lineis innovationis nusquam zonatam, formantibus. Cellulæ frondem constituentes *medianæ* secus longitudinem frondis excurrentes, nunc costam evidentem formantes: *intermediæ* a regione mediana arcuatim extrorsum deflexæ; *terminales* numerosæ flabellatim radiantes. In fronde, ita contigue expansa, organa cryptostomatibus comparanda, per frondem sparsa sæpe generantur. Organa fructificationis triplicis generis adesse, eademque sæpe in diversis Individuis obvenire, vix hodie dubium videretur; nimirum 1:o *Cellulæ fertiles singulæ*, initio inter cellulas corticales quasi decumbentes, dein supra paginas emergentes nudæ et obovatæ, quas sporas indivisas fovere olim statuerunt, denique vero maturas fovere sporidia motu prædita assumere liceat [1]). 2:o *Sporæ* (sic dictæ) in soros variæ formæ (nunc rotundatos, nunc secus longitudinem segmentorum elongatos, nunc fasciatos) demum nudos collectæ, in quibus sporas 4 contineri docuerunt [2]). 3:o *Antheridia* in soros ambitu definitos, supra superficiem emersos collecta, demum

[1]) In *Dictyopteri* et *Spatoglosso* cellulas fertiles singulas continere sporas indivisas statuit Bornet *(Etud. phyc. p. 55)*. Ipse vero in Halyseri cellulas fertiles singulas rite maturas continere observavi globulos plurimos rotundatos; et Fratres Crouan ex iisdem organis sporidia motu prædita erumpentia se vidisse statuerunt.

[2]) Cfr. *Bornet Etud. phyc. p. 56.*

prismata verticalia densissime juxta-posita et mutua pressione angulata, pluribus articulis superpositis constituta efficientia.

His refero Genera: *9 Spatoglossum; 10 Stoechospermum*; *11 Halyseris.*

IV. Dictyoteæ, Frondes in his increscunt medeante cellula singula terminali; bifurcatione hujus cellulæ segmenta oriuntur dichotoma, (si quoque sub evolutione nunc alternantia adpareant) fere semper linearia, frondem expansione subflabellatam, lineis innovationis nusquam zonatam formantia. Si organa adsint cryptostomatibus comparanda, hæc velut organa fructificationis per frondes sparsa obveniant. Cellulæ frondem constituentes, secus longitudinem frondis excurrentes, terminales initialem versus cellulam convergentes. Organa fructificationis triplicis generis adesse, eademque sæpe in diversis Individuis obvenire, vix dubium hodie videretur; nimirum 1:o *Cellulæ fertiles singulæ*, supra paginas demum emergentes nudæ, obovatæ, quas ob contentum in 4 partes divisum tetrasporas nominavit Thuret [1]), quasque esexuales esse statuit. 2:o *Sporæ* in soros rotundatos, ambitu definitos, per frondem sparsos, supra paginam emersos et membrana sublevata obtectos (sæpe pustulæformes) conjunctæ, quas indivisas permanere statuit Thuret, et organa foeminea constituere docuit [2]). 3:o *Antheridia*, qualia juniora primus indicavit Thuret, rite autem maturescentia descripsit Reinke, in soros rotundatos ambitu definitos, supra superficiem emersos et membrana sublevata obtectos (sæpe pustulæformes) collecta, demum prismata verticalia densissime juxtaposita et mutua pressione angulata, pluribus articulis superpositis constituta.

His refero Genera: *12. Dictyota; 13. Pachydictyon*; *14. Dilophus; 15. Glossophora; 16. Lobospira.*

I. **Gymnosorus.** *Gen. nov.*

Frons plana, sæpe a parte inferiore prostrata adscendens, plus minus multifida et rhythmice increscens, sparsim subzonata, segmentis terminalibus flabellata; cellulis corticalibus a facie strias longitudinales geminatim juxtapositas flabellatim radiantes formantibus, interioribus pleiostromaticis e

---

[1]) In *Dictyota furcellata* me vidisse organa, sporis sic dictis singulis ut putarem identica, in quibus contentum in globulos minores divisum observavi, quos demum sporidia motu prædita constituere, forsan quispiam assumeret; hoc loco meminisse placet.

[2]) Sporas has modo peculiari quadridivisas a Harvey depictas fuisse jam supra monui.

regione positis, extimis geminas corticales sustinentibus. Sori supra paginam (superiorem) prominuli, rotundati aut oblongi, subzonatim dispositi nudi, cellulis fertilibus obovatis intra perisporium hyalinum sporas (?) suboctonas generantibus. (*Tab. I fig. 1—2*).

Quoad structuram frondis species hujus Generis a Zonariis propriis vix recedunt, nisi intimas cellulas paulisper diversas, proprium stratum formantes judicare placeat. Intimas nimirum cellulas, sectione transversali observatas, proxime exterioribus æque latas vidi, at contentu sæpe paulisper diversas et verticali directione (paginas versus) nunc usque duplo altiores. Una cum his cellulis intimis cellulæ intermediæ pleiostromatieæ et eandem latitudinem servantes, sunt omnes e regione positæ. Ante extimas harum singulas geminæ cellulæ corticales normaliter antepositæ generantur.

In fronde flabellata *Zonariæ variegatæ* soros in zonas concentricas dispositos pinxit Martius; me quoque tendentiam ad ejusmodi dispositionem observasse, animadvertere placet; soros autem minores vidi, et zonas ut mihi adparuit minus regulares formantes. Mihi autem paucissima specimina inter plurima, quæ ex diversis locis natalibus habui, rite fructifera adfuise confiteor. Soros vidi revera multo minores et in una specie ambitu magis rotundatos, in altera oblongos et secus longitudinem frondis elongatos, utrosque nudos, nullis nec indusii nec paranematum reliquiis. In soro adhuc juvenili *Z. variegatæ* vidi cellulas fertiles in seriebus cellularum corticalium immixtas et quasi decumbentes, atque sua forma a cellulis sterilibus vix nisi contentu obscuriore diversas. At ab hac positione (decumbente) dein surgentes, rupto ni fallor pariete cellulæ generantis, erectiusculæ emergunt paulo adultiores sporæ, sic dictæ. Hæ sporæ adhuc juniores sunt lineari-oblongæ et adscendentes, sensim vero fiunt verticaliter erectæ et rite obovatæ, pedicello evidentiore suffultæ; sectione transversali frondis facta adparuit unicam cellulam ex geminis juxtapositis sporam generare, altera sterili — et hoc modo spatium sufficiens oriri sporis evolutis, ambitu transversali demum cellulas corticales geminas æquantibus. Organa hæc omnino matura demum intra perisporium probe hyalinum globulos majores plures, invicem evidenter secedentes, continere observavi; septem ejusmodi globulos evidentes numeravi, 8:as autem esse, conjicerem. His globulis nomen sporæ reservandum putarem. Sporis demum emissis, perisporia (sporangiorum membranas?) numerosa collapsa vidi, paranemata autem propria nulla. Membranæ cellularum generantium reliquias obsolescentes quoque observare credidi, indusia vero propria nulla. Quæ ita

observavi omnia Z. variegatam spectant. In *Z. nigrescente* sorum nimium maturum (ut mihi adparuit) tantum observare contigit: in hoc nec reliquias indusii, nec paranemata vidi, sed sporangia nuda et conformia; suadente vero habitu et structura frondis quoque soros congruere facilius conjicerem. Quod attinet ipsam formam sori, hanc vidi secus longitudinem frondis magis elongatam, oblongam; in superficie subnitente frondis maculam nitore destitutam referentem.

Comparanti mihi structuram sori supra descriptam, cum ea quam Zonariæ speciebus typicis characteristicam putavi — in quibus indusia in soro juniore elevato adhuc plus minus persistunt, et hoc demum dejecto paranemata proprii indolis proveniunt sporas sic dictas stipantia —; et perpendenti mihi quoque sporas mutato quasi ordine et numero a cellulis corticalibus provenire, vix dubium adparuit his differentiis Genericos typos diversos indicari [1]). Si assumere liceret in Zonariis, ut in multis aliis Dictyoteis, organa fructifera generari duplicis generis, forsan crediderit quispiam differentias inter Zonarias et Gymnosoros a me observatas in hunc finem interpretandos esse. Contra ejusmodi interpretationem vero animadvertere liceret in nulla specie earum, quæ ad Zonarias proprias retuli, duplicis generis fructus hucusque observatos fuisse, quamquam numerosa specimina fructifera harum in herbariis adesse constat.

Species sequentes ad Gymnosorum referendas esse putavi:

1. G. VARIEGATUS *(Dictyota variegata Lam. Ess. tab. V fig. 7. Zonaria variegata Mert. in Mart. Icon Crypt. tab. II fig. 2. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. I p. 46 & II p. 119. Stypopodium fissum Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 64. Stypopodium laciniatum ibm.*

Specimina plurima, quæ ex littoribus diversis oceani atlantici provenientia vidi, nominibus diversis nunc insignita, ad eandem speciem pertinere vix dubito. Alia specimina ex Oceano Indico — ex Ceylona aliisque locis — fronde magis evoluta insignia, magis dubia mihi adparuerunt Adsunt formæ *Z. lobatæ* minores, quæ cum Z. variegata commutata fuisse, facilius conjicerem.

2? G. COLLARIS *Zonar. collaris C. Ag.* (cfr. *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 129 in not.) Kütz. Tab. phyc. Vol. IX tab. 76.*

Species mihi tantum unico specimine Herbarii C. Ag. cognita, crassitie insigni dignoscenda; mihi adhuc nimium dubia.

---

[1]) Bornet *(Etud. phyc. p. 57)* jam indicavit soros Zonariæ variegatæ & Zonariæ lobatæ differre ab iis aliarum specierum Zonariæ defectu paranematum.

3. G. NIGRESCENS *(Zon. nigrescens Sond.); J. Ag. Bidr. Alg. Syst I p. 46. Spatogl. nigrescens Kütz. Tab. Phyc. vol. IX tab. 49.*

Quamquam plurima hujus vidi specimina, plantam bene fructiferam observare, mihi nondum contigisse doleo. Nec ab alio fructus illustratos fuisse scio. Sori in unico specimine parce fructifero quod observavi, secus longitudinem frondis elongati oblongi, maculam obscuriorem in fronde sterili paulisper nitente referunt.

II. Zonaria.

Satis constat Dictyoteas plurimas recentiorum olim duobus Generibus *(Dictyota & Padina)* comprehensas fuisse; hæc vero Genera, utpote characteribus allatis vix dignoscenda, a C. Agardh in unicum Genus Zonariæ conjuncta fuisse. Greville dein Genera priora restituens, sub nomine Zonariæ nullam speciem retinuit, utrique vero Generi species plures dubias adjunxit. Contra limites Generum a Grevilleo ductos, primus, ni fallor, observationes quasdam afferre ausus sum, statuens characteres Padinæ datos paucis revera — et tantum P. pavoniæ proximis speciebus convenire *(Linnæa Bd. 15. 4 hft. p. 444).* In *Zonaria variegata, Z. flava, Z. interrupta* zonas concentricas (si quidem adsint) longe diversæ naturæ videri, quam in Padinæ veris speciebus; et soros ipsos in his speciebus esse per frondem sparsos. Structuram quoque esse diversam dixi; cellulas nempe superficiales in Padina ut in Dictyota esse æqualiter undique adproximatas et indivisas; in *Z. flava* vero et afinibus cellulas superficiales in 4 cellulas evidenter divisas, et partes illas quaternas invicem summopere adproximatas a cellulis vicinarum serierum discretas adparere, unde frons in his ultimis speciebus evidentius radiatim quam concentrice zonata observatur. Speciebus hac structura instructis Genus Zonariæ retinendum putavi. His fere characteribus Genus Zonariæ a plurimis adoptatum fuisse constat.

Species, quæ Genus Zonariæ ita reformatum constituerent, habitu quoque proprio sat congruentes adparuerunt; hinc habitu ducente species haud paucas novas ad Genus Zonariæ referre vix dubitarunt; quamquam fructus in multis adhuc ignoti permanserunt et minores, quæ adfuerunt structuræ diversitates, aut non observatæ aut minoris momenti consideratæ fuerunt. Mihi igitur Species Zonariæ Generis iterum examinanti adparuit plures diversos Typos intra limites Zonariæ admissos fuisse, quos probe distinguere eo potius e re esse

putavi, quum dubitare liceat an omnes invicem revera ita affines sint, ut nova iis indicata Genera invicem proxima disponantur [1]).

Ad Genus proprium Zonariæ sequentes species refero:

* *Frondibus a parte inferiore decumbente et radicante adscendentibus (cellulis corticalibus strias geminatas flabelliformiter radiantes omnesque conformes formantibus).*

1. ZON. DIESINGIANA *J. A. Sp. Alg. p. 109.*

Postquam in *Bidr. Alg. Syst. II p. 46* dubia quædam attuli de diversitate hujus speciei & *Zon. variegatæ*, specimina numerosa et fructifera comparare licuit, quibus patet species has esse invicem sat diversas, et me judice ad diversa Genera pertinentes. Z. Diesingianam vidi multo magis subdivisam, longitudine 2–3 pollicarem; soros vidi bene evolutos rotundatos, infra margines segmentorum adultiorum, a quibus segmenta nova prolificantia generantur, sæpe adproximatos, constantes tum cellulis fertilibus (Sporis?) obovatis, in pedicellum angustiorem attenuatis, tum intermixtis paranematibus, inferne cylindraceis, superne paucis articulis oblongis superatis; reliquias indusii subdissoluti quoque videre credidi.

** *Frondibus erectis inferne costatis, ala conspicue tenuiore sursum marginatis, segmentis superioribus totis ecostatis (cellulis corticalibus strias geminatas flabelliformiter radiantes omnesque conformes formantibus).*

2. ZON. CRENATA *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 48.*

Costa nulla segmenta superiora percurrit, sed striæ in toto segmento terminali flabellatim excurrunt conformes. Qua nota ad Z. flavam accedit.

3. ZON. FLAVA *(Clem.) J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 49.*

*** *Frondibus erectis sat conspicue et fere usque ad segmenta suprema costatis, ala parum tenuiore marginatis, costa cellulis longitudinaliter seriatis striata, marginibus cellulis extrorsum arcuatim deflexis radiatis.*

4. ZON. INTERRUPTA *(Lamour Ess.) J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 47.*

Costa evidens usque ad segmenta penultima continuari videtur; extra hauc regionem costalem sori rotundato-oblongi utrinque disponuntur sparsi, media sori parte obscuriore; peripherica, ni fallor, præcipue paranematibus occupata. Nunc vidi eundem sorum una parte quasi vernice obducta constare sporis et paranematibus una cum indusio quasi congluti-

---

[1]) Nescio quibus principiis ductus, Kützing nomen Padinæ rejecit et Padinis aliorum nomen Zonariæ retinuit. Zonariis igitur nostris nomina nova *Stypopodium* et *Phycopteris* proposuit. Inter Stypopodia tum Taonias, tum Zonarias enumeravit; et inter Phycopterides species structura quoque diversas introduxit. Certos Generum characteres et limites ei defuisse patet. Genera, quæ hodie proposui, et quoad characteres et quoad limites a Kützingianis diversa.

natis; altera parte quasi puberula constare paranematibus usque duplo longioribus quam cellulæ fertiles eximie pyriformes; contentum harum intra perisporium hyalinum in plures partes divisum observare credidi, at divisionis modum percipere nequivi.

5. ZON. TURNERIANA *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 48.*

Hanc speciem Novæ Hollandiæ ab anteriore Capensi sat distinctam esse, non dubito. Costa in utraque fere eodem modo frondem percurrit. Sori in regione extra hanc generantur, nunc fere usque ad costam adscendunt. Soros *Z. Turnerianæ* vidi in pagina convexiuscula laciniarum elevatos, juniores indusio peculiari instructos; intra hoc indusium cellulas corticales obovatas et in stratum quasi conjunctas. Singulæ harum elongantur in formam obovatam, cujus stipes tenuior inter cellulas corticales immersus permanet, superiore parte libera eminente. His cellulis emergentibus indusium sublatum fieri conjeci, paranematibus nondum evolutis. Alios soros vidi paranematibus instructos, quales a Harvey in Phyc. australi depinguntur. Hinc mihi lubenter persuadeam paranemata esse posterius generata; et defectum horum organorum in Speciebus Zonariæ genuinis ab ætate et evolutionis stadio explicari; soros esse in Zonariis diversi generis, nempe alios paranematibus instructos, alios his deficientibus sporis sic dictis tantum constitutos, utrosque indusio tectos, hodie assumere dubitarem.

Ipsum Genus Zonariæ speciebus supra allatis inter hodie cognitas limitandum putarem. Z. variegata et species huic proximæ, structura frondis sat congruentes quidem viderentur; at soros in Z. variegata ejusque affinibus nullo indusio tectos, nec cellulas fertiles paranematibus bracteatas observavi, quare hoc loco Genus proprium Gymnosori his creavi. Aliæ species Zonariæ et structura frondis et indole fructificationis adhuc magis diversæ mihi adparuerunt — propria Genera indicantes, quibus characteres et limites infra adumbrare conabor.

III. **Homoeostrichus.** *Gen. nov.*

Frons plana, decumbens aut erecta, integriuscula aut multifida, superne plus minus conspicue flabellata; cellulis superficialibus a facie strias longitudinales invicem æque adproximatas flabellatim radiantes formantibus; corticalibus una cum interioribus, forma et magnitudine vix diversis, omnibusque invicem e regione positis, frondem pleiostromaticam constituentibus. *Sori* supra paginam prominuli, sæpe secus longitudinem radiantes, cellulis fertilibus obovatis et paranematibus verticalibus subclavatis, articulatis et invicem liberis constituti.

Specimina Specierum, quas huic Generi adnumero, sunt substantia quasi dura insignia. Si sectione transversali frons observatur, contexta adparet cellularum seriebus inter paginas pluribus et sæpe numerosis (6 sæpe nume-

ravi) omnibus rite superpositis, nulla facta qnoad formam et dimensiones inter corticales et interiores cellulas distinctione; omnes cellulæ fere quadratiæ adparent, lineas subrectas tum verticales inter paginas, tum horizontales inter margines, formantes, omnesque æque distantes — dum in Zonariæ speciebus propriis cellulæ corticales geminæ singulis interioribus antepositæ generantur; qua diversitate structuræ Genera a me indicata facilius dignoscantur. In Zonariis propriis indusium adest, sorum juvenilem obtegens; hoc sublato paranemata incurvata et obtusa eminent. In Homeostricho nusquam soros indusio tectos observavi; at adparatum paranematum magis evolutum putarem, et singula fila acuminata vidi.

Species sequentes Generi novo adnumerandas censeo:

* *Frondis inferioris decumbentis segmentis superioribus adscendentibus, et (in his) nulla fere facta distinctione inter utramque paginam.*

1. H. MULTIFIDUS *(Padina multifida Harv. Zonaria multifida J. Ag. Sp. Alg. p. 109. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. I p. 46. Phycopteris Harveyana Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 66.*

Fide speciminum, quæ a Harvey data habui, frondem inferne decumbentem putarem, strato infimo paulisper diverso; superne vero adscendentem cellularum seriebus numerosis contextam, cellulis corticalibus nusquam in strias geminatas conjunctis.

** *Fronde erectiuscula, stipites validos stuposos demum formante.*

2. H. SINCLAIRII *(Zon. Sinclairii Hook & Harv.); Harv. Phyc. austr. tab. XLIX. Phycopteris Sinclairii Kütz. tab. Phyc. vol. IX tab. 68.*

Nescio an jure assumerem unam paginam esse paulisper convexam, alteramque concavam. In specimine fructifero vidi fructus in pagina paulisper convexa provenientes.

Sectione facta transversali cellulas corticales æque latas vidi ac interiores; omnesque invicem e regione positas esse, sæpe series sex inter paginas formantes. Fila stupæ longe adscendentis cellulas corticales crassitie æquantia. Sporas globoso-obovatas stipite suo brevi quoque cellulas corticales crassitie æquantes; superiore sua parte multo crassiores — dum in Zonariæ speciebus propriis ex singulis cellulis geminatarum non tantum cellulam fertilem, sed etiam stipitem paranematis attenuatum provenire observavi; qua dispositione patere putarem quoque in formatione fructus Genera proprio modo differre.

3. H. STUPOSUS *(Z. Stuposa R. Br. mscr.) J. Ag. Sp. p. 110 et Bidr. Alg. Syst. I p. 50. Phycopteris microloba Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 69.*

Sectione transversali frondis vidi cellulas inter paginas esse 6-stromaticas, nunc autem nonnullas mediæ frondis tantum gerere 4 cellulas verticaliter superpositas. Forsan credere liceret cellulas margini proximas prius subdivisas fieri quam interiores, quod in Dilophis sæpe obvenire, adnotavi. Plantam, quam nomine Phycopt. stuposæ delineavit Kützing, vix ad nostram referre auderem, quum suadente structura hanc potius ad Zonarias proprias referendam putares. Quæ vero nomine Phyc. microlobæ l. c. delineata fuit, ea ita cum

planta, quam juniorem H. Stuposum judicavi, convenit, ut utramque formam ad eandem speciem referre ausus sim. Frondem in hac 4-stromaticam me observasse, dicere fas est.

4. H. CANALICULATUS *Zonar. canaliculata J. Ag. Bidr. Alg. Syst. I p. 49.*

Quoque in hac Specie cellulas 6-plici strato dispositas, omnesque, corticales et interiores, æque magnas (sectione transversali) et e regione positas, me observasse, animadvertere placet. A supra allatis Speciebus Generis hanc facilius distictam puto.

IV. Chlanidophora *Gen. nov.*

Frons multifida decomposita, segmentis terminalibus planis flabellatim dilatatis inferne subcostatis, laciniis lateralibus acuminatis sæpe in cellulam terminalem desinentibus; cellulis exterioribus a facie rectangularibus æque adproximatis, utriusque paginæ (sectione transversali) invicem contiguis et e regione positis, frondem distromaticam formantibus (cellulis interioribus nullis). Cellulæ fertiles supra paginam emergentes singulæ sparsæ obovato-globosæ; Antheridia in iisdem individuis obvenientia, soros oblongo-lineares supra paginam prominulos, secus longitudinem segmenti radiantes formantia, duplici serie cellulas demum quaternatas gerentia. *(Tab. I fig. 3—5.)*

Genus, typo *Zon. microphyllæ* propositum, admodum distinctum putarem; habitu et dispositione partium, nimirum stupa admodum evoluta, et præcipue segmentis terminalibus flabellatim dilatatis, ima basi costatis, superne laciniis lateralibus instructis, Zonariam potissimum indicantibus; cæterum vero tota structura frondis, et partium fructificationis — quales has hodie cognitas habemus — ita diversum videretur, ut fere dubitare liceret an affinitates proximas inter Zonarias proprias quærere opporteret. Dum enim in Zonariis propriis stratum corticale quasi sui juris — cellulis geminatim adproximatis constitutum — characteristicum judicavi; in Homeostricho vero frons adest pleiostromatica; segmenta in *Clanidophora* vidi distromatica, cellulis unius generis contexta, deficientibus quasi cellulis interioribus, quæ in aliis Generibus cellulas exteriores utriusque paginæ conjungere videntur. In parte inferiore frondis admodum decompositæ caules formantur teretiusculi, stupa ramos quoque superiores scandente tomentosi, filis nempe decurrentibus plurimis dense obtecti. His caulibus transverse sectis partem interiorem, ipsam axilem, vidi complanatam cellulis duplici serie a margine ad marginem producta contextam, cellulis utriusque paginæ invicem contiguis et e regione positis. Allatis his structuræ differentiis Genus proprium satis indicatum putarem; accedit vero quod partes fructificationis ejusdem ita ab iis, quas in aliis Zonariarum formis hodiedum

cognovimus, abludentes videantur, ut Generi novo novas affinitates adtribuendas esse facilius quis conjiceret. Vidi nimirum, in segmentis superioribus frondis, supra paginas sparsa et omnino emersa corpuscula globosa singula, sporis sic dictis singulis Dictyotæ ita similia, ut si in Specie quadam Dictyotæ eadem observaverim ne minimum quidem dubium de eorum congruentia cum sporis aliarum specierum fovissem. Cinguntur membrana demum pellucida, intra quam contentum obscuriorem, quasi in nodos plures conglobatum observare credidi. Utrum autem ex contentu plures partes majores aut minores demum formarentur, an iste in sporidia mobilia demum solveretur, id mihi hodie omnino incertum manet.

In eadem fronde et sæpe in segmentis vicinis vidi alia organa, transmutatione cellularum paginam constituentium sine dubio orta, obscuriori contentu facilius distincta. Iuniora horum nunc fere singula, nunc pauca juxta posita, supra frondis paginam ita intumescentia ut dimidia sua parte fere emersa dicerem, oblonga et cellulis sterilibus fere duplo crassiora, in partes numerosas transversaliter et longitudinaliter ordinatas subdivisa. Ulterius evoluta vidi, pluribus cellulis juxtapositis eodem modo transformatis, eadem in soros minutos conjuncta; at ita evoluta, lineas minutas plures, secus longitudinem segmenti seriatas, et dense juxtapositas constituentia. Quo adultiora eo evidentius eadem in partes numerosas subdivisa; et has partes (in singulis cellulis constituentibus) quasi duas series longitudinales formantes, in quibus demum minores partes sat conspicue quaternatæ obveniunt. In his organis antheridia, qualia in pluribus Generibus Dictyotearum observata fuerunt, agnoscere non dubitavi.

Ex iis, quæ ita observavi, mihi vix dubium adparuit Zonariam microphyllam Harveyi ita ab aliis Zonariis characteribus differre, ut eam typum proprii Generis constituere vix quispiam dubitaret. Si vero in omnibus illis, quibus habitus proprius induitur, evidentissima est congruentia inter Z. microphyllam et alias plures Zonariæ species, at nihilominus et in structura et in fructificationis partibus differentiæ adsunt, nonne ex his concludere liceret affinitates minus ex notis habitualibus, quam ex congruentia structuræ et fructificationis esse dijudicandas.

Quæ vero si ita sint, quæritur an revera Zonariis proximum sit novum Genus, hodie a me propositum. Qualia hodie Dictyotearum Genera mihi cognita habeo, nullum revera scio, cum quo Clanidophora structura et characteribus a partibus fructificationis desumtis conveniret, quam cum Taonia, cujus frondes multifidæ quoque apice fiunt flabellatæ; nec structura ita abludunt ut non in

eadem sectione familiæ patiantur. Sporas sic dictas singulas emersas in hoc Genere quoque obvenire, certum mihi videtur; et antheridia non admodum dissimilia quoque in hoc Genere adesse, assumserunt. Si vero ex altera parte characteres magis habituales Zonariis veris Genus novum vindicare viderentur, suppositioni forsan locus est, præter organa hodie cognita diversorum Generum, alia nondum detecta obvenire, et Chlanidophoram offerre ea organa, quæ in aliis Generibus detegenda restarent.

Unicam hucusque Zonariæ speciem ad novum Genus pertinere scio:

1. CHL. MICROPHYLLA *(Zonaria microphylla Harv. Phyc. austr. tab. 195. Phycopteris microphylla Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 69).*

V. **Microzonia** *Gen. nov.*

Frons plana plus minus multifida, inferne prostrata, laciniis terminalibus adscendentibus subflabellatis; cellulis frondem formantibus pleiostromaticis, corticalibus et interioribus magnitudine et forma vix diversis, seriebus verticalibus quasi per paria conjunctis, omnibus e regione positis. Sori in laciniis adscendentibus supra paginam inferiorem emergentes, fasciculis paranematum constituti, paranematibus monosiphoneis articulatis decomposito-ramosis, aliis decumbentibus, aliis erectiusculis, cellulas fertiles ad ramos subsessiles, obovato-globosas, intra perisporium (hyalinum et indivisum) contentum granulosum foventes, generantibus. (*Tab I fig. 6*).

Minuta illa et prostrata *Zonaria velutina Harv.* Genus sui juris constituere, examen accuratius vix dubie docebit. Habitu Padinam multifidam Harv. potissimum refert, at structura frondis in utraque admodum diversa. Dum frons verticaliter secta in *Zon. multifida* est pleiostromatica, et seriebus cellularum omnibus consimilibus et invicem æque distantibus est contexta; sunt in *Zon. velutina* series cellularum verticales quasi per paria conjunctæ; dum in speciebus Zonariæ Generis, quale hoc hodie limitandum judicavi, cellulæ corticales geminatæ singulis seriebus cellularum interiorum antepositæ obveniant; sunt in *Zon. velutina* quoque cellulæ interiores per paria dispositæ, et hæc paria cum corticalibus, conformia et e regione posita generantur. Præter hanc structuræ differentiam partes fructificationis omnino diversas quoque vidi. Dum stupa nigrescens et ampla in segmentorum partibus inferioribus et angustioribus adest, soros fructiferos in segmentis supremis inferiorem paginam occupantes vidi. Constant sori filis monosiphoneis articulatis et dense ramosis,

quasi in cæspitulos minutos conjunctis; alii rami, quasi supra paginam decumbentes, vage flexuosi et dense ramosi; alii erectiusculi simpliciores et paucioribus articulis plerumque constantes; alii denique transmutari videntur in organa obovato-globosa, ad articulos filorum fere sessilia, intra perisporium hyalinum congeriem granulosam foventia; hunc contentum nunc quasi in duas partes collaterales subdivisum observare credidi, quam vero divisionem parum distinctam et forsan fortuito obvenientem lubenter concederem.

Addere placet me, præter specimina Harveyana, alia comparasse. In sp. Harveyano, a facie observato, cellulæ corticales geminatim junctæ rectangulares et suo diametro 2-plo-3-plo longiores mihi adparuerunt. Quoque in his adparatum filorum superficialium adesse putavi; at dispositionem non æque conspicuam vidi. In icone Kützingiana structuram non bene redditam putarem.

Patet structuram Zonariæ velutinæ, qualem ipse eam vidi, cum nulla alia Zonariæ Generis specie bene convenire; eam tamen magis congruentem esse cum Zonariis quam cum speciebus Cutleriæ. Si contra partes fructificationis, quales has vidi, comparantur, saltem analogiam quandam in dispositione partium potius inter Cutleriaceas quam inter Zonarieas facilius quis inveniret. Si, ut recentioribus quibusdam placuerit, Cutleriaceas a Dictyoteis dignoscere opporteret, suadente præsentia sporidiorum mobilium in illis, defectu autem horum in Dictyoteis, patet affinitatem proximam Microzoniæ non dijudicare licere, ignota adhuc natura organorum, quæ supra describere conatus sum. Ex adspectu potius sporidia quam sporas in illis generari conjicerem; perpendenti vero mihi sporidia mobilia quoque in Generibus Dictyotearum observata fuisse, adparuit vix huic characteri illam vim adtribuendam esse, quam postularunt alii. Me autem, analogiam illam in dispositione partium fructificationis indicantem, neutiquam fugit ipsam formam partium in Cutleriaceis esse diversam, utpote cellulæ fertiles in Cutleriaceis siliquas articulato-areolatas referre, organa autem in Microzonia, a me observata, sporas sic dictas, in Dictyoteis plurimis obvenientes, æmulari viderentur. Nescio anne, his omnibus rite perpensis, affinitates proximæ Microzoniæ nec inter Zonarieas, nec inter Cutleriaceas quærerentur, sed Genus novum in vicinia Taoniæ esset disponendum.

Species unica, hodie mihi eognita, est:

1. MICROZONIA VELUTINA *(Zonaria velutina Harv. Fl. nov. Zel.; J. Ag. Bidr. Alg. Syst. I. p. 50, Spatoglossum velutinum Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 51).*

Animadvertere placet in icone Kützingiana structuram aliter indicatam fuisse, quam ipse eam observavi. An plures species, habitu similes, ad oras Novæ Zelandiæ revera adessent, forsan quispiam dubitaret?

VI. Stypopodium.

Genus, quod olim sub hoc nomine creavit Kützing, expulsis plurimis speciebus, quæ me judice ad diversa Genera pertinent, et ad formas, quæ Zonariæ lobatæ proximæ sunt, reductum, hodie adoptandum putarem. Iam ex icone a Harvey data patet soros *Zon. lobatæ* formas assumere, quæ in aliis Zonariis vix obveniant. Specimina fructifera hujus speciei demum videre mihi contigit, ex quibus, me judice, patet soros non tantum quoad situm et formam, sed etiam, suadente partium structura, magis cum *Taonia* et *Padina* convenire, quam cum Zonariæ speciebus propriis. In *Z. lobata* nimirum eædem lineæ concentricæ adsunt, quæ in allatis Generibus cum evolutione partium fructificationis nectuntur; sed etiam ipsos soros, et supra et infra has lineas, zonas concentricas formare vidi; si quoque sori — in nostris forsan nimium maturi — sint quasi compositi minoribus, qui interjectis spatiis minoribus sterilibus, tamen sat conspicue in zonas concentricas coeunt. Sporas singulas obovatas vidi, et proxime, ut putarem, convenientes cum iis Padinæ. Ob frondem ipsam, initio ut putarem decumbentem, marginibus adscendentibus, demum vero erectiusculam, soros unam paginam (superiorem) tantum occupantes putarem. In juniore linea innovationis, hanc vidi a sterili parte conspicue mutatam; cellulæ ejusdem videntur sat conspicue quasi turbatæ, nec lineis angustis cellularum corticalium quam maxime regulariter striatæ; loco harum cellularum vidi cellulas multo breviores fere rotundatas et proprio quodam modo in cæspitulos minutissimos quasi excrescentes. His cæspitulis demum antheridia aut saltem paranemata formari conjicerem. In soris adultioribus aut senilibus totum hunc adparatum inter soros geminatos deficere vidi. Sectione facta observare credidi paranemata, longe articulata, una cum cellulis minutis mixta obvenire; in ipso soro vero sporas pyriformes ima basi inter cellulas corticales steriles esse immersas.

Sectione facta transversali vidi cellulas interiores frondis corticalibns conspicue majores (in segmento a me observato duas series formantes), cellulis utriusque seriei nunc rite antepositas, nunc minus regulariter, et parietibus sæpe flexuosis distinctas; corticales cellulas vero ita angustas, ut singulis in-

terioribus antepositæ obveniant usque 4 corticales. Hinc explicatur frondem a facie observatam striatam adparere, striis 3—4 adproximatis simplicibus, quasi striam compositam formantibus, eodem modo quo in Zonariis propriis sæpe striæ geminæ simplices in striam quasi compositam junctæ, paribus ita linea pellucida paulisper latiore distinctis. Ipsæ cellulæ corticales a facie visæ rectangulares adparent, suo diametro nunc 2-plo-, nunc 4-plo longiores.

Ob frondem a facie observatam, quasi striis modo dicto compositis instructam, hanc speciem inter Zonarias olim enumeravi. Hodie suadentibus fructibus Genus proprium huic instituere vix dubitavi, quod Padinæ et Taoniæ proximum puto. Generi ita constituto, nomen Stypopodii retinere malui. Quod olim sub hoc nomine creavit Kützing, tum species a me hodie ad Genus relatas complectebatur, tum alias in *Vol. IX Tabul. Phyc.* depictas, at in iconibus sub diversis nominibus militantes. In prolegomenis ad Vol. datis, genus suum aliter circumscripsit, quibusnam vero characteribus distingueretur, nihil dixit. Inter species hoc ultimo loco Generi adnumeratas, unam esse speciem Dilophi, 2:as ad Taoniam, unam ad Spatoglossum referendas putavi. Nonnullis forsan reliquis idem nomen reservare liceat.

Quænam aliæ species huic Generi pertineant, mihi quidem hodie adhuc incertum videtur. *Spatoglossum Versicolor Kütz. l. c. tab. 49*, ab ipso (*Præf. pag. VII*) ad Stypopodium ducitur; et hoc congenericum lubenter crederem. *Stypop. Guineense*, *St. Solierii*, *St. flavum*, *St. attenuatum* ad alia Genera certius referenda putavi. Quod attinet *St. fuliginosum*, nullum specimen authenticum plantæ a Martio collectæ me observasse doleo. Plantam autem, quoad habitum subsimilem, a Salzman ad Bahiam collectam, examinavi, quam a *Zonaria lobata* adultiore vix distinctam putarem. In *Styp. fuliginoso*, a Kützing depicto, sat diversa obvenit structura. *Zonaria multipartita Suhr*, quam ad Spatoglossum retulit Kützing, mihi quoad affinitates omnino dubia manet. Nescio anne una pagina ab altera differret; substantiæ quid inest, quod Cutleriam suaderet. Specimina, quæ vidi, omnia sterilia mihi adparuerunt.

VII. **Lobophora** *Gen. nov.*

Frons plana ecostata, flabellata, integriuscula, lobis conformibus a pagina superne prolificantibus decomposita, et superpositis sublamellata, concentrice zonata, margine erectiusculo, contexta cellulis pleiostromaticis, series verticales inter paginas formantibus, corticalibus invicem æque distantibus.

Sporæ . . . Sori secus lineas innovationis dispositi, transversaliter oblongi, invicem disjuncti, quasi zonam interruptam et minus regularem formantes, in paranematibus articulatis monosiphoneis organa clavato-siliquæformia, breviter articulata (sporidiifera?) generantes. (*Tab. I fig. 7—8*).

Plantam magis obiter visam, ob colorem obscurum et ambitum flabellatum, nec non suadente structura a facie observata, formam quandam juniorem et hinc magis teneram *Zonariæ nigrescentis* forsan quispiam conjiceret; at accuratius inspectam evidenter diversam putavi; quin immo speciem proprii Generis, magis ad Padinas accedentis, facilius suspicarer, si quoque characteres Generis ex paucis speciminibus a me observatis rite indicare hodie mihi non liceat; sequentia observavi:

Frons flabellata erectiuscula, lobis a pagina prolificantibus late sessilibus et suo ordine flabelliformibus decomposita, demum quasi superpositis lobis numerosis — sæpe ab eadem zona emergentibus laminosa. Lobi singuli a primaria fronde lata basi emergentes et cellularum seriebus suis quasi in primariam frondem decurrentes; omnes rhythmice increscentes lineis innovationis concentricis notati. In his lineis innovationis observare licet, inter series longitudinales numerosas flabellatim ad marginem frondis excurrentes, nonnullas series sparsas, quæ in singulam cellulam non continuatam desinunt. Circa has cellulas singulas abrupte desinentes, series vicinæ elongatæ convergentes excurrunt, quasi viam ulterioris prolongationis interjectis claudentes. Apices serierum ita desinentium fiunt sensim quasi lanceolatæ; et ex his apicibus novæ cellulæ utrinque circumcirca radiantes proveniunt, novum ordinem serierum flabellatim radiantium generantes. Nascuntur hoc modo prolificationes novæ ab ipsa pagina media pullulantes, fere dicerem quasi in *Zanardinia collari* nova lamina cucullata emergit. Quia in eadem fere zona numerosæ ejusmodi prolificationes generantur, et singulæ flabellatim expanduntur, frondes demum adparent lamellosæ prolificationum marginibus superimpositis.

A facie observatæ series cellularum fere æque distantes et singulæ adparent, si quoque sparsim, ubi ab una serie geminæ formantur, cellula corticalis quædam initio geminata videretur. Cellulæ corticales juniores (et nuper formatæ) elongatæ et rectangulares fiunt; adultiores sensim transversaliter divisæ et dilatatæ, nunc fere quadraticæ adpareant.

Qualem structuram Zonariæ collaris a Kützing depictam videas, talem transversali sectione structuram in nostra observavi. Cellulæ nimirum series

æque latas inter utramque paginam verticales efficiunt; a cellulis vero ita verticaliter superpositis intimæ (mediæ) sunt exterioribus duplo et fere triplo crassiores. Utroque latere harum vidi tres series cellularum exteriorum, quarum extimæ nunc divisionem inchoantem indicant.

Sectione longitudinali frondis vidi cellulas intimas ab origine 2-plo-triplo longiores quam his proxime exteriores; et extimas (suis proxime) interioribus duplo breviores. In intimis cellulis contentum admodum obscurum observavi, et hunc quasi collapsum, nunc in tres partes longitudinales, baculiformes subdivisum, quarum mediam obscuriorem sistere contentum ipsius cellulæ mediæ, geminas autem exteriores ad novam seriem cellularum exteriorum pertinentes; cellulam mediam hoc modo sensim subdivisam fieri et series verticales cellularum intermediarum hoc modo oriri, forsan conjicere liceat.

Lineæ innovationis, non admodum conspicuæ, præcipue formari putarem desinentibus in zona quasi eadem pluribus seriebus cellularum longitudinalium, qualiter hoc supra describere conatus sum. In proxima vicinia ejusmodi lineæ subconcentricæ vidi tum paranemata articulata libera, qualia fere Taoniæ, tum soros oblongos, non stricte in eadem linea concentrica dispositos, transversaliter longiores et spatiis sterilibus intercedentibus interruptos, supra paginam emersos et quasi elevato margine cinctos; a facie observati sori mihi adparuerunt quasi corpusculis rotundatis intra marginem impleti; at partibus sori acu derasis has constare vidi corpusculis siliquæformibus, transverse zonatis, zonis brevissimis contentum granulosum, ut mihi adparuit, foventibus; ejusmodi zonas circiter 8 numeravi; zonas divisione longitudinali areolatas non vidi. Siliquas juniores obovatas, adultiores magis oblongas observavi, paranematibus incurvatis cinctas, et ramis horum insidentes.

Species unica hodie mihi cognita:

1. LOBOPHORA NIGRESCENS *J. Ag. mscr.*

Hab ad oras novæ Hollandiæ australis, mihi a J. Br. Wilson sub n:o 15 B. ex Dromana Bay missa.

De affinitate proxima hujus plantæ certius quid statuere vix auderem. Ex habitu plantæ exsiccatæ, velut suadente structura eam potissimum cum Zonariis convenire, facilius quis crederet. Ex partibus vero fructificationis mihi hodiedum cognitis, eam potius in vicinia Taoniæ aut Padinæ disponondam esse conjicerem. Una cum planta supra descripta, *sub n:o 15 B* designata, aliam recepi *sub n:o 15 A,* colore *glaucesecnte* distinguendam, quæ utrum ejusdem speciei sit forma junior, an forsan diversa species, mihi saltem non liquet.

VII. **Taonia** (*Tab. I fig. 9—10*).

Quamquam Species, huic Generi typica, et diutius cognita et sæpius descripta fuerit, eam tamen quoad omnes suas partes ita cognitam esse, ut de characteribus et affinitate Generis nulla restarent dubia, assumere dubitavi. Satis revera constat alios Algologos *Dictyotæ*, alios *Padinæ* eam proximam diu considerasse. Mihi autem typum proprii Generis eam constituenti, hoc inter *Stoechospermum* et *Cutleriam* disponendum ab initio adparuisse; postea *Taoniam* Padinæ adproximandam credidi. Genera vero Dictyotearum novis studiis ulterius illustrata fuisse novimus, quibus ducentibus Cutleriaceas a Dictyoteaceis omnino distinctos judicarunt recentiores Algologi; et characteribus summi momenti has familias diversas esse quoque assumserunt. Ex iis, quæ hucusque de partibus fructificationis Taoniæ cognovimus, eam Dictyoteis recentiorum pertinere, nemini, quantum scio, hucusque dubium adparuit. Confitendum vero videtur iis quoque, qui speciali studio has plantas illustrare susceperunt, organa quædam latuisse, quæ in affinitate Generum dijudicanda summi momenti existimare consueverunt. Hinc quæ ipse de organis fructificationis observare contigerit, ea paucis hoc loco adumbrare conabor.

Sunt inter Dictyoteaceas formæ haud paucæ, in quibus — sæpe quoque oculo nudo — observantur lineæ paulo obscuriores, transversaliter frondem transeuntes, nunc plus minus interruptæ. Has lineas residuis partium delapsarum fructificationis haud formari, jam ex eo colligere liceat, quod in segmentis supremis nuper evolutis, velut in planta juvenili easdem observare liceat. In Dictyota et Generibus huic proximis easdem obvenire non vidi. Nec easdem in omnibus individuis ejusdem plantæ obvenire æque evolutas, lubentias assumerem. In Taonia has lineas sæpe admodum conspicuas esse satis constat.

Si ejusmodi lineam in supremis segmentis et nuper formatis a facie observaveris, hanc oriri facile putares mutatione quadam cellularum longitudinalium, quæ vero vario modo in diversis Generibus perficiatur. In Taonia has cellulas longitudinales — quæ in fronde admodum juvenili obveniunt tenerrimæ, omnesque juxtapositæ et radiantes — fere eadem distantia infra peripheriam flabelli subdivisas vidi in cellulas breviores, suo diametro parum longiores, et endochromate obscurius virente farctas; harum series paucas (sæpe 2—3 longitudinaliter superpositas) initialem quandam lineam, a margine ad marginem ductam, constituere putarem. A cellulis primariis, ita formatis,

novæ generantur, quæ magis verticaliter supra paginam productæ, et apice prominulo rotundatæ adpareant. Ulterius excrescentes paulo postea easdem mutatas vidi in corpuscula obovata, supra basem attenuatam in articulos brevissimos disciformes (4—6 putarem) subdivisa, apice truncato. in *T. atomaria* hæc organa nuda vidi; in *T. australasiea* intermixta videre credidi filis quibusdam tenuissimis, in quibus articulos longiores dignoscere licuit. Corpuscula hæc obovata, articulorum contentu magis griseo instructa, organa proprii generis constituere putavi. Eadem nondum transmutata nomine paranematum (ad interim) designavi; alia, transmutata, corpuscula sistunt siliquæformia, cum Zoosporangiis sic dictis forsan comparanda.

Dum frons sensim adcrescit, ad lineas innovationis inferiores utrinque formantur sori transversales cellularum fertilium Taoniæ, omnibus notissimi. Soros fertiles fuscescentes tum deorsum, tum sursum sensim augeri latitudine putarem, ipsa linea media, qua separantur superiores et inferiores partes sori, dilutiore colore dignoscenda. In linea hac media cellulas quasdam minores observavit Reinke, quibus functiones antheridiorum adtribuendas esse suspicatus est. Mihi has a facie observanti eædem magis rotundatæ obvenerunt; contentu suo magis griseo insignes, antheridia Taoniæ easdem constituere lubentius assumerem. Comparanti vero soros antheridiorum Dictyotæ, cellulæ antheridiorum Taoniæ haud in soros conjunctæ adpareant. Utrum transformatione quadam organorum, quæ nomine paranematum mox supra adumbravi, oriantur, an utraque constituant organa diversa et sui juris, mihi non liquet. Lubenter eadem organa, at diversis evolutionis stadiis posita, in illis agnoscerem; nunc nimirum eadem videre credidi magis elongata et articulis numerosioribus instructa, sæpe superne incurvata et in cæspitulos collecta, inferne articulos breves et contentum griseum servantia, nunc breviora obovata, in cæspitulos conjuncta, articulis fere disciformibus constituta.

Paranemata, quæ in Soris transversalibus rite evolutis semper adesse finxi, quoque in soris multo minoribus, quos in intervallis inter zonas transversales adesse constat, me vidisse, addere placet; at in his paranemata vidi et pauciora et breviora quam in soris transversalibus.

Cellulas fertiles, quas tetrasporarum nomine designarunt recentiores, initio inter cellulas corticales cylindraceas et elongatas adparere, ipsas elongatas et forma a sterilibus cellulis vix nisi contentu obscuriore diversas, animadvertere placet. Nunc quoque sub hoc stadio ejusmodi cellulam observare licet diaphragmate transversali in duas superpositas divisam; mihi autem adparuisse

cellulas fertiles, — quæ ita adparenter initio constituant ipsas strati corticalis cellulas, — demum esse obtectas membrana, in qua parietes strati corticalis adhuc dignoscere putavi. Hunc parietem exteriorem magis magisque extensum fieri, cogente spora interiore, sensim verticaliter erectiuscula, et denique ruptum circa sporam emersam obvenire, lubenter assumerem.

Satis constat Lamourouxium duas species distinxisse, quarum unam *D. zonatam*, alteram *D. ciliatam* denominavit; has vero unam eandemque speciem constituere, omnes Algologos posteriores assumsisse. Lamourouxium diversitatem quandam in dispositione partium fructificationis in speciebus allatis assumsisse, patet; algologos vero sequentes hanc diversitatem flocci æstimasse, observantes soros minutos rotundatos sæpe adesse in intervallis, quibus separantur sori transversales Taoniæ atomariæ. Mihi hodie has plantas examinanti adparuit partes fructificationes non tantum aliter dispositas in iisdem obvenire, sed me judice quoque esse diversi generis. Hinc plantam, quam Lamourouxianam speciem (*D. ciliatam*) neglectam sistere putavi, accuratius examinare placuit.

Sectione facta transversali frondis superioris mediam laminam paulo crassiorem vidi quam partes marginales. In hac media parte cellulas interiores vidi duplici serie dispositas, corticalibus monostromaticis obtectas. Cellulas interiores subquadraticas et in utraque serie antepositas, nunc una aut altera paulo latiore; easdem adparere corticalibus circiter duplo majores, geminas nempe corticales esse singulis interioribus antepositas; cellulas fertiles rite emersas interioribus cellulis circiter 4-plo ampliores mihi adparuisse. A facie cellulas fertiles vidi sine ordine conspicuo per totam paginam sparsas, maturescentes fere sphæricas, intra membranam hyalinam nucleum obscurum foventes; in hoc divisionis cujusdam indicia observare non contigit. Quæ viderentur minus maturæ, eæ quasi cellulis directione tangentis compressis et sensim obsolescentibus obtectæ mihi adparuerunt. His, ut putarem, demum perruptis, sporam emersam membrana contigua hyalina cinctam vidi

His omnibus satis patere putarem hanc plantam, structura frondis et adspectu sporæ singulæ vix ullo respectu a Taonia distare. Eam et præsentia sporarum, quæ emersa et obovata atque ut mihi adparuit (adhuc) indivisa per superficiem sparsa obveniunt, et suadente structura frondis a Cutleria evidenter distinctam esse, animadvertere placet. In eodem vero Individuo alia observavi organa, quæ mihi multo magis Cutleriam quam Dictyoteam indicare videntur. Præter organa mox descripta nimirum observavi organa diversi generis, nunc

in lineas transversales, at multo minus evidentes quam quæ in T. Atomaria obveniant, conjuncta, nunc in soros minutos collecta, a superficie frondis emergentia, quæ pro ætate aut evolutionis gradu invicem diversa adpareant.

Ubi lineæ, supra descriptæ, transversales anfractuosæ minus conspicuæ adsunt, vidi quasi fasciculos paranematum, quos ab illis supra descriptis vix diversos putarem: sunt fila brevi-articulata, incurva, in cæspites minutos collecta. Nulla organa alia inter hæc paranemata dignoscere licuit. In parte vero paulo inferiore ejusdem segmenti, ubi lineam transversalem magis conspicuam dignoscere credidi, fila secus hanc lineam quasi transversaliter serpentia observare credidi, quæ monosiphonea et articulata articulis circiter diametro duplo longioribus quasi primaria dicerem, ex quibus alia fila magis verticalia exeunt, simpliciuscula et suo ordine articulata. Quibusdam locis, ubi hæc fila magis multiplicata et varia directione excurrentia deprehendi, fila verticalia vario modo mutata observavi: *nunc* nimirum simplicia et singula, a superficie frondis quasi immediate exeuntia, infimo articulo paulisper deorsum dilatato, velut articulis proxime sequentibus cylindraceis, longitudine diametrum æquantibus aut fere brevioribus; dein sequentibus articulis elongatis, diametro pluries longioribus cylindraceis; *nunc* fila mox fiunt ramosa, cæspitulos minutissimos formantia; *nunc* fila alia proveniunt simplicia, basi paulisper dilatata ex fronde emergentia, supra paucos infimos articulos (2—3) breviores, diametro vix longiores, in siliquam multo crassiorem, aut ovalem, aut obovatam aut clavatam, fructus Cutleriæ ita referentem, ut icones a Reinke hujus datas ad nostram plantam illustrandam fere confectas facile diceres. Maturum hunc fructum suo diametro 2plo-3plo longiorem vidi, contentu suo obscure fuscescente aut fere castaneo facilius conspicuum; articulos ejusdem brevissimos superpositos transversales 5—8 numeravi, et has divisionibus secus longitudinem factis in partes extrorsum quadraticas subdivisos. Nunc siliquas consimiles in filis mox memoratis, magis elongatis et in cæspitulos minutos collectis, mediante brevi pedicello ad fila adfixas vidi.

Si quis statueret plantam a me observatam, quam cum *D. ciliata* Lamour. identicam credidi, esse speciem Cutleriæ, monere placet nec structuram frondis esse Cutleriæ, nec sporas singulas, uberrime per frondem sparsas, ejusmodi explicationem sinere, utpote sporas ejusmodi in Cutleria nondum detectas scio. Si quis assumeret fila illa repentia et in cæspitulos collecta, in quibus has siliquas, Dictyoteis abnormes, observaverim, esse plantam sui generis parasiticam, meminisse placet totam ejusmodi plantam summam offerre similitudi-

nem cum adparatu fructifero Cutleriæ, quem tamen plantam esse propriam in Cutleria parasiticam vix quispiam hodie assumeret. Si denique, rem abnormem explicaturus, quispiam assumere voluerit esse duas plantas diversas, quas diversis nominibus jam designaverat Lamouroux, quarum unam esse *Taoniam atomariam* suis fructibus notissimis instructam, alteramque *Dictyotam ciliatam Lamour.*, tum sporis singulis, quales in Dictyoteis habemus, tum siliquis, quales Cutleriaceis characteristicas assumserunt instructam; nescio sane an dubia hoc modo explicarentur. Haberemus hoc modo speciem sui juris — aut potius Genus proprium — cujus partes fructificationis aliæ Dictyoteam suaderent, aliæ Cutleriaceam. Si nimirum observationibus hucusque factis fides habenda esset, in Cutleriaceis sporæ, quales in Dictyoteis adsunt, nullæ obvenirent; fructus autem siliquæformes in illis adessent duplicis generis, quique suo modo evoluti; utrique sporidia mobilia generantes, at hæc sporidia duplicis generis. Dictyoteœ autem sporis immobilibus, quæ quoque duplicis generis essent, quæque suo modo evolutæ. Ab utrisque vero Taonia ita diversa videretur (si nimirum huic quoque *D. ciliata* Lam. adnumeraretur) ut tum sporas offerret Dictyotearum, tum organa siliquæformia, quoad structuram simillima iis, in quibus sporidia mobilia fovent Cutleriaceæ.

Animadvertere placet consimilem quandam polymorphiam organorum fructificationis jam antea observatam fuisse in *Zanardinia collari*, quam suadente structura frondis et crescendi modo Zonariis quibusdam proximam esse supponeres; in qua quoque sori adsunt iis Zonariæ admodum similes, quorum vero in utriculis cylindraceo-obovatis sporidia mobilia (observante Reinke) generantur; eandem vero in diversis individuis quoque generare soros, in quibus organa sexualia formantur; utraque hœc siliquæformia, transversaliter articulata et articulis brevissimis longitudinaliter in partes divisis instructa; utraque hæc corpuscula mobilia ciliisque instructa generantia, mascula autem minuta, foeminea multo majora. Quo quidem exemplo satis patere videretur quam diversa obveniant organa fructificationis in iis, quibus olim Dictyotearum familiam constare voluerunt.

De natura organorum, quæ ita quoque quoad functiones admodum diversæ in Dictyoteis (sens. lat.) adesse videntur, nihil certius statuere licere, nisi proprie ad id institutis observationibus de natura organorum, quæ in diversis fructificationis partibus contineantur, certiores facti fuerimus, id satis patere putarem. His vero concessis quæritur, anne ex ipsa structura par-

tium, in quibus contineantur organa, quid de natura et fructificationis indole concludere liceret.

Organa a me in Taonia observata, quæ mihi quidem admodum anomala inter Dictyoteas hodiernas adparuerunt, neque modificationem sistere sporarum, quæ zonas fructiferas Taoniæ jamdudum cognitas constituunt, neque cum sporis Taoniæ singulis per frondem sparsis comparanda esse, facilius patet. Si inter Dictyoteas proprias organa quædam adessent cum illis comparanda, hæc in Padinis obvenientia putarem, in quibus organa siliquæformia, cylindraceo-clavata et articulis brevissimis instructa, quæ olim sub nomine autheridii memorata fuerunt, quandam analogiam cum organis dictis Taoniæ offerre viderentur. Adsunt vero in Taonia alia organa, quæ cum organis dictis Padinæ melius convenire videntur; nec igitur cum his organa siliquæformia Taoniæ comparanda esse, patet. Mihi vero hæc organa inter Dictyoteas hodiernas quasi anomala, cum zoosporangiis sic dictis Cutleriacearum comparanti, tanta adparuit congruentia, ut organa utriusque analoga considerare vix dubitarem.

Characteribus a structura frondis desumptis præcipue fidens, plures species Taoniæ adesse putarem, quas vero hodie rite distinguere vix liceat, nisi comparatis pluribus speciminibus nonnullarum. Sequentes autem jam hodie enumerare liceat:

1. Taonia atomaria.

Satis constat hanc plantam esse adspectu admodum variam; et in *Bidr. Alg. Syst. II p. 114* jam monui plures Species a Kützicgio depictas vix nisi formas unius ejusdemque speciei considerandas esse. Aliæ ex his *(Dictyota denticulata Kütz. tab. 28* et *Stypopod. atomaria Kütz. tab. 61)* juniores formas plantæ sistunt; alias *(Stypop. flavum Kütz. tab. 62 et Styp. attenuatum Kütz. tab, 63)* plantas seniles puto, quæ præterea alio modo dissecta obveniunt. Differentias structuræ, quas suis speciebus tribuit Kützing, ab ætate plantæ dissectæ pendere puto. Inter plantas ita distinctas forsan potissimum diversam dicerem eam, quam nomine *Stypop. flavum* distinctam voluit, cujus specimina ex pluribus locis Galloprovinciæ habui, quæ præter angustiorem frondem quoque substantia firmiore et stupa admodum evoluta, quoque segmenta inferiora scandente, sat insignis adpareat. A facie hanc vidi dense striatam, cellulis corticalibus elongatis, suo diametro circiter 4-plo longioribus, aliis lineas simplices, aliis subdivisas formantibus. Intra margines hujus frondis incrassatæ vidi sporas sparsas et plerumque distantes, nunc plures adproximatas fere seriatas diceres; in media vero fronde nullas observavi. His suadentibus lubenter assumerem sporas mediæ frondis jam evacuatas fuisse; hoc modo forsan quoque testantibus frondem esse senilem. Sectione facta transversali vidi cellularum series intimas geminas constare cellulis paulisper oblongis, cum paginibus parallelis, at parum distinctis a cellulis corticalibus magis quadraticis aut directione paginas versus paulisper longioribus. Omnes autem series

sunt invicem parum dissimiles, et facilius diceres omnium cellulas verticaliter superpositas obvenire. Sparsim quoque 5–6 ejusmodi series cellularum superpositas vidi; divisione, ni fallor, facta cellularum corticalium; at cellulæ novæ ita ortæ contentu suo cellulas interiores magis referunt. Margines frondis læsæ, cicatricatos et paulisper excrescentes, cellulis laxius dispositis et magis rotundatis constare vidi.

2. TAONIA LENNEBACKERÆ *Farlow in Farlow Anderson et Eaton Alg. exsicc. Am. bor. n:o 160.*

Hab. in oceano pacifico ad oras Californiæ (Mrs. Bingham!)

Specimina pauca, quæ hujus vidi, differre videntur forma frondium admodum angusta et elongata, nunc nimirum ultra pedalia longitudine, segmentis plurimis ima basi vix lineam latitudine superantibus, dein sensim at lentissimo gradu dilatatis; in media parte circiter latitudinem pollicarem attingentibus, laciniis supremis iterum lentissime attenuatis et sæpe acuminatis; nunc mediam partem frondis quasi rimis longitudinalibus in segmenta solutis, quæ vero adhuc superne cohærentia vidi; suprema segmenta sæpe angustissima et longe acuminata. Frondes ejusmodi plurimas, basi simpliciusculas et stuposas, callo radicali instructas, in cæspitem conjunctas habui. Lamina frondis juvenilis superior tenera videtur et olivacea; adultior in nostris nigrescens. A facie inspecta tota frons densissime striata adparet, striis cellularum corticalium lineas longitudinales, rectiusculas et dense juxta-positas formantibus. Cellulæ corticales rectangulares suo diametro 1 $^1/_2$–3 plo longiores, parietibus tenuioribus dense juxtapositæ. Sectione transversali vidi cellulas interiores subrotundatas, 4-plici serie superpositas; geminas nimirum intimas series cellulis paulo majoribus constitutas; his vero proximas constare cellulis duplo minoribus (geminis ex his singulis interiorum antepositis) corticales denique cellulas, extimis interiorum duplo minores, et endochromate colorato dignoscendas. In fronde fertili series cellularum marginales 10–12 steriles observavi; tota area interiore cellulas fertiles sparsas generante. Cellulæ fertiles a corticalibus aliis forma sua magis oblonga dignoscendæ, nunc ita densæ, ut fere seriatim dispositæ viderentur. Sectione transversali cellulas vidi fertiles sua basi inter alias corticales immersas, superiore parte magis inflata supra paginam emergente.

Speciem sui juris in hac agnoscere non dubitavi, suadente loco natali, habitu peculiari, et cellulis corticalibus brevioribus quam in aliis Speciebus Generis.

Quum nulla mihi adfuerunt specimina authentica *Stypopodii fuliginosi*, nescio an hanc speciem ad T. Lennebacheræ proximam considerare opporteret.

3. TAONIA AUSTRALASICA *J. Ag. mscr.* fronde juvenili tenuissima eximie cuneato-flabelliformi, a peripheria introrsum directione radiorum sensim quasi fissa, segmentis in adultiore et elongata sensim magis oblongo-cuneatis et in latus coactis subpinnatim dispositis, nunc quoque a margine proliferis, tota eximie fenestrata, areis inter trabeculas crassas et admodum conspicuas rectangularibus, suo diametro circiter sesqui-longioribus.

Spatoglossum australasicum Kütz. Tab. Phyc. vol. IX tab. 48?

Hab ad oras australes Novæ Hollandiæ: I. Br. Wilson!

Est hæc quidem species sui juris et facile distincta, formam Taoniæ atomariæ suo modo paulisper diverso repetens. Sub forma maxime juvenili, longitudine pollicem circiter æquante, frons est tenerrima, eximie cuneata et integerrima, in callum radicalem stuposum attenuata et filis confervoideis decurrentibus conjuncta, margine peripherico rotundato et lateralibus subrectis limitata. In fronde 3–4 pollicari eadem adhuc conspiciatur forma, at frons lineis concentricis pluribus plus minus conspicuis notata, et a peripheria introrsum directione radiorum in segmenta erectiuscula fissa adparet. Frondem adultam demum vidi 6-pollicarem, a callo radicali stuposo surgentem. inferne firmiorem at membranaceam dicerem, superne magis teneram; supra cuneatam basem in segmenta non admodum numerosa abeuntem, singulis segmentis inferne paulo angustioribus sensim dilatatis, latitudinem nunc 1—2 policarem attingentibus, sæpe truncato-obtusis et in nova segmenta tendentibus, nunc quoque a marginibus, quos externa vi forsan læsos putares, prolificationes minores emittentibus. Segmenta majora lateralia, quæ ita formantur, fiunt sensim mediis magis increscentibus quasi in latus deflexa, et hoc modo paulisper pinnatim disposita adpareant, terminalibus adhuc magis subpalmatim adproximatis. Colorem plantæ ex viridi flavescentem dicerem.

Flabella cuneata terminalia plantæ junioris, margine rotundato integerrimo terminata, constituta cellulis quasi intra periphericum marginem apice truncato desinentibus, in fila elongata adparenter parallela, at revera in flabello radiorum directione excurrentia, parietibus adhuc tenuissimis juxtaposita, conjunctis; fila hæc elongata alia excurrunt simplicia, alia distantiis diversis intra marginem fiunt divisa, sua multiplicatione ita formam cuneatam flabelli generantia. Cellulæ singulæ, quibus fila constituuntur, sunt adhuc juniores suo diametro circiter 3plo—4plo longiores; sensim vero hæ subdividuntur magis magisque et oritur areolatio frondis fenestrata quam maxime insignis, qua hæc species ab aliis speciebus Taoniœ primo intuitu dignoscatur. Totam adultiorem plantam usque ad inferiorem partem vidi in areolas minutas rectangulares subdivisam, parietibus crassissimis, quasi fibris contortis constitutis, areolas separantibus. Sectione facta transversali vidi frondem contextam cellulis triplici–4-plici serie dispositis, parietibus separantibus quasi fibrosis; ipsos margines nunc paulisper incrassatos observare credidi et hos 4 seriebus cellularum contextos, mediis cellulis paulo majoribus; mediam paginam nunc conspicue tenuiorem tantum 3-bus seriebus cellularum constitutam observare credidi.

In speciminibus nostris vidi sporas singulas sparsas globosas et extra paginam prominulas; in nonnullis nucleum 4 partibus sat evidenter divisum observare credidi.

Utrum in aliis speciminibus nonnullis Australasicis, frondibus inde a basi dichotomomultifidis — formas quasdam Taoniæ atomariæ fere referentibus — speciem propriam agnoscerem, an tantum formam abludentem alterius speciei, dubitavi; ad Taoniam atomariem hanc interea retuli, quamquam structura cellularum corticalium diversam observare credidi.

VIII. Padina *(Tab. I fig. 11.)*

Genus Padinæ, jam ab Adansonio creatum et characteribus instructum, quibus illud adhuc hodie inter affinia dignoscatur, si quid aliud, inter Al-

gologos quoad omnes numeros cognitum putares. Comparanti vero mihi tum ea, quæ ipse vidi, tum observationes aliorum, nonnulla dubia mihi adparaisse confiteor. Ut quoque de affinitate aliorum Generum certius judicatur, pauca de partibus fructificationis Padinæ hoc loco addere placuit.

Statuit Reinke inter Padinas alia esse individua, quæ neutra aut esexualia consideravit, alia organis sexualibus instructa. De planta esexuali, quam unicam observationes antecedentium Algologerum spectasse dixit, sequentia docuit. Soros, secus lineas concentricas et sursum et deorsum expansos, initio cuticula communi esse obtectos; cuticula vero dein dilacerata, sporangia aut magis obovata, aut magis globosa, emersa et per plures series disposita eminere. Sporas 4 his contineri, quare eadem Tetrasporangia nominavit. In quibusdam individuis Sporangia obvenire, quorum ex apice pertuso unicam sporam emissam fuisse, quam quoque germinantem vidit. Ejusmodi vero individua esse rariora, et nulla tetrasporangia in his adfuisse memoravit.

De individuis, quæ organis sexualibus instructa assumsit, sequentia habet: Organa mascula et foeminea non in diversis individuis — ut in Dictyota norma videretur — sed utraque in eodem individuo generari. Quoque in his lineas concentricas obvenire, et utroque horum latere — sursum et deorsum — zonas fertiles evolutas fieri; paranematibus sensim dejectis cellulas corticales in cellulas fertiles transmutari. Oogonia esse numerosiora et densius disposita, contentu suo obscuriore quoque facilius distincta. A Tetrasporangiis oogonia magnitudine minore esse diversa. Inter zonas concentricas quoque cæspitulos eorum minores obvenire.

Inter has zonas oogoniorum, easque quasi permeantes delineavit lineas longitudinales, cellulis rectangularibus constitutas, quæ in antheridia convertuntur. Hæc quoad formam et divisionis modum cum iis Dictyotæ convenire viderentur; quoad icones vero paucis cellulis verticaliter superpositis constituta putares, nec modo Dictyotæ in Soros densos arcte conjuncta.

Sporas oogoniorum a facie oblongas, epidermide crassiuscula cinctas, supra paginam parum elevatas videri; epidermide rupta, spora rotundato-oblonga fit libera et undarum motu sensim dispergitur.

Mihi cum his comparanti ea, quæ ipse observavi, nonnulla sunt quæ aliter vidi, alia quæ mihi dubia adparuerunt. Sequentia a me observata afferre liceat.

Si unam paginam [1]), quæ sub evolutione frondis cucullatæ est interior et quam versus involvuntur margines incurvati, *interiorem* adpellare liceat, alteramque, quam versus tendunt lineæ concentricæ ciliorum, *exteriorem*; soros puto individuorum sexualium, quales in *Tab. IV fig. 4* a Reinke eximie depictos, in pagina exteriore generari et sub juniore stadio zonas anfractuosas, in ziczac, quod dixerunt, supra et infra lineas innovationis productas, demum prominulas fieri. Cellulas harum fertiles, directione et forma parum a cellulis corticalibus sterilibus initio abludentes, et inter alias cellulas frondis quasi decumbentes, at obscuro suo contentu facilius distinctas, sensim-fieri in exteriore pagina frondis prominulas, nullo indusio tectas, nec filis quibusdam bracteantibus suffultas putavi. Soros hos nunc zonas continguas a margine ad marginem continuatas, nunc soros minores, spatiis minutis separatos, formantes vidi. Antheridia in his spatiis, qualia longitudinaliter decurrentia pinxit Reinke, nulla ipse observavi.

Mihi autem nullo modo certum adparuit evolutionis stadium ita descriptum revera sporas maturas sistere. Comparavi nimirum aliud specimen, in quo nulla indusii exterioris vestigia detegere mihi licuit, sporas autem vidi eximie prominulas, fere globosas, densissime juxtapositas, juga concentrica, conspicue elevata, supra frondem formantes. Facilius conjicerem organa hujus speciminis sistere stadium maturum eorum organorum, quæ in specimine mox supra descripto nondum aut parum supra paginam eminentia vidi. Nescio an assumere liceret fuisse ejusmodi plantam, in qua Reinke tetrasporangia, at unica spora instructa, agnoscere voluit.

In individuis, quæ esexualia aut neutra nominavit Reinke, vidi soros concentricos transversales intra indusium disruptum offerre sporas pyriformes ad-

---

[1]) Certum mihi videtur in Padina unam paginam ab altera quoad functiones, vix autem quoad structuram ipsius frondis adultioris, invicem differre; satis quoque hodie constare putarem, unam esse suo margine supremo incurvatam, alteram vero esse zonis concentricis ciliorum instructam. Si frondem juniorem secus longitudinem cucullatim involutam esse recte statuitur *(Icon. Harv. in Phyc. Br.)*, unam igitur paginam esse interiorem, alteramque exteriorem, facilius dijudicari videretur utrum sit pagina interior aut exterior, quæ margine supremo incurvata obvenit. De hac re vix certas notiones dederunt recentiores. Qui antea fuerunt auctores Algologorum de hac re nihil dixerunt, aut sæpe perverso modo de partibus diversis statuerunt. Mihi, hodie tantum ex speciminibus exsiccatis judicanti, adparuit esse paginam interiorem, cujus margines introrsum involuti sunt; exterioremque paginam esse ciliis instructam. In hac exteriore pagina organa obvenire puto, quæ olim antheridia, ciliis initio mixta, dixerunt; in pagina vero interiore tum sporas plantæ neutræ, tum „oogonia" quæ matura putavi, generari.

modum magnas et perisporio quasi laxiore et demum hyalino instructas; omnesque soros, his organis constantes, eandem paginam frondis occupantes. In eodem vero lobo his instructo, at in aversa pagina, in spatio inter duas zonas sporarum circiter intermedio, observavi lineam angustiorem concentricam, quam majori augmento observatam constare vidi corpusculis minutis, nullo indusio tectis et invicem liberis, cylindraceo-clavatis aut obovatis. Hæc corpuscula sporis evidenter multo minora, nec membrana horum laxius ambiente instructa; a latere observata mihi adparuerunt breviter articulata, articulatione autem ob contentum obscuriorem minus conspicua; quæ horum verticaliter posita observavi, ea monstrare videbantur contentum magis irregulariter in partes subdivisum. Hæc organa, in Speciebus Algarum a me descripta, ibidem, signis dubii adpositis, nomine Antheridiorum designata fuerunt; sporidia in iis contineri suspicatus sum. Animadvertere placet hæc organa semper, ni fallor, obvenire in ea pagina frondis, in qua (adhuc juniore) concentricæ series ciliorum generari constat. Mihi quoque contigit observare juniora horum stadia, in quibus eadem corpuscula cum paranematibus mixta obvenientia vidi. Eadem quoque organa fuisse, quæ in Harvey Phyc. Brit. depicta fuerunt, vix dubium mihi quidem videretur.

Si ex iis, quæ hucusque observata fuerunt, conclusiones quasdam de affinitatibus Generum ducere liceret, equidem conjicerem *Padinam*, *Taoniam* et *Stypopodium* esse invicem proxima affinitate juncta, et quoad organa fructificationis potissimum convenire. In omnibus partes fructificationis nonnullæ in diversis individuis separantur; utrum alia individua neutra persistunt, alia organis sexualibus prædita, ut hoc a recentioribus indicatum fuerit, ægre revera, nisi proprie ad id institutis observationibus dijudicatur. Quod attinet organa, quæ a Reinke antheridia judicantur, hæc quidem mihi non ita cognita, ut de his judicium quoddam ferre auderem. Organa, quæ ipse olim una cum C. Agardh et Decaisne antheridia sistere putavi, hæc in Padina et Taonia ita invicem similia adparuerunt, ut de horum identitate vix dubitarem. Cujusnam naturæ sint, hodie quidem non liquet. Si ex forma et structura horum organorum judicium quoddam ferre liceret, meminisse placet eadem cum organis in Cutleriaceis nonnullis potissimum convenire; his igitur suadentibus, sporidia mobilia in iis contineri, facilius quis crederet. Ipsa organa, plus minus siliquæformia, ita zoosporangia Dictyotearum constituere, facilius forsan quis crederet. In Cutleriaceis hæc organa duplicis generis adesse constat, observante Reinke. An in Taonia idem obtineret?

IX. **Spatoglossum**. *(Kütz. mut. limit.). J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 111.*

Iam antea rationes attuli cur Genus olim a Kützingio creatum assumere negavi, eo sensu et iis conservatis limitibus, quibus novum Genus circumscriptum voluerit. Species Kützingiani Generis, quibus proprium Genus conservandum putavi, paucas quasdam l. c. enumeravi, quarum vere unam, comparatis speciminibus cum Kützingiana melius ut speravi congruentibus, excludendam censeo, adjectis vero aliis, quibus Genus ampliatum hodie proposui. In Spatoglosso series cellularum supremæ margines versus flabellatim radiantes excurrunt. Quod vero attinet organa fructificationis confiteor me nescire utrum cum iis Dictyotæ sint congruentia, an plus minus diversa. Organa similia iis, quæ sporas singulas in Dictyota olim nominarunt, in plurimis speciebus Spatoglossi equidem vidi supra totam aream interiorem frondis sparsa; de aliis vero organis propriis observationibus nihil didici[1]).

I. ***Fronde, a facie inspecta, conspicue areolata, areolarum seriebus longitudinalibus in disco longitudinaliter excurrentibus parallelis, dein extrorsum margines versus radiantibus; zonis areolarum transversalibus admodum conspicuis arcuatis, sursum convexis, inferiore sua parte deorsum décurrentibus lineas marginales formantibus.***

1. Sp. cornigerum *(J. Ag. mscr.)* frondium laciniis principalibus subpalmatisectis, superioribus dichotomis linearibus, infra bifurcationes dilatatis, segmentis supremis sæpe extrorsum integriusculis, interiore latere supra sinum rotundatum lacinulas minores sensim excrescentes gerentibus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ (New Sth. Wales Rev. Collie!)

Unicum hujus tantum vidi specimen, quod *Sp. variabili* proximum judicavi, suadente structura frondis cum hac specie potissimum conveniente, at ramificationis norma peculiari fit habitu sat diversum. In utraque specie segmenta principalia fere palmatim disposita; dum vero in Sp. variabili segmenta media, quasi magis increscentia, gerunt exteriora sensim subpinnatim disposita, et fiunt eodem modo ulterius subdivisa; contra, in specie Australasica, segmenta secundaria sursum cuneatim dilatata, quasi in gemina brachia supra sinum patentem fiunt dichotoma, uno margine nudiuscula, altero (sæpe interiore) in lacinulas novas breviores properante. Structuram frondis talem vidi, qualem huic Generis sectioni

---

[1]) In *Annal. des Scienc. Nat. Botan. IV. Ser. 1856 Tom. V p. 216* Derbes antheridia in Sp. Solierii descripsit et icone illustravit. Ab aliis auctoribus nullas observationes, structuram partium fructificationis illustrantes, mihi cognitas habeo.

supra describere molitus sum. Venæ crassiusculæ, quasi fibris contortis contextæ, areolas subhexagonas aut fere quadraticas includunt, Majori augmento frons observata monstrat cellulas corticales fere quadraticas; marginibus vero proximæ fiunt angustiores et longiores. Ipsi margines a facie observati limitati viderentur cellulis longitudinaliter seriatis, media sua parte prominalis, seriem tangentialem fere moniliformem mentientibus.

2. Sp. variabile *Fig. et De Notar. Alg. Mar. Ross. fig. IV. Zanard. pl. mar. rub. p. 38. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 113.*

Sp. lubricum Fig. et De Not. l. c. fig. I. Kütz. tab. phyc. vol. IX tab. 48.

Ante alias omnes hæc species monstrat areolas in zonas transversales arcuatas, sursum prominulas in medio disco, margines versus deorsum decurrentes et inferne quasi series marginales formantes; et præcipue in phyllis minoribus hanc dispositionem conspicuam vidi. Cellulæ corticales subquadraticæ, paucæ suo diametro sesquilongiores; secus margines hæ longiores et angustiores adparent, suo diametro 2plo—3plo longiores. Ipsos margines putares cellulis longitudinaliter seriatis, media sua parte prominulis contextos. Sporas singulas rotundatas, per totum interiorem discum densius sparsas vidi. Extra marginales cellulas, mox descriptas, sæpe vidi protuberantias rotundato-hemisphæricas, quas nunc geminatim adproximatas facilius crederes a diversis paginibus emergentes. Hæ protuberantiæ cinguntur suis cellulis corticalibus circumcirca radiantibus.

3. Sp. asperum *(J. Ag. mscr.)* frondium laciniis demum subpinnatim dispositis, in formam lanceolatam tendentibus, basi apiceque attenuatis, marginibus et nunc quoque pagina denticulis minutis asperis, sporis singulis per totam paginam densissime sparsis.

Hab ad oras Ceylonæ (Fergus. Alg. Ceyl. sub. n:o 54 in nostr. coll.)

Specimina habui numerosa, alia cæspites minores, 3—5 pollicares constituentia, alia, quæ laciniæ videntur majores, sensim excrescentes, fere 6—8 pollicaria, et pollicem circiter lata, modo crescendi cum Sp. Solierii potissimum comparanda at aspera et crassiore fronde facilius distincta. A facie observata monstrat dispositionem areolatam specierum antecedentium, at zonas transversales minus regulares vidi, quasi lineis magis anfractuosis indicatas. Sectione transversali vidi interiores cellulas pluriseriatas, at in nostris ita collapsas ut de dispositione accuratius dicere non licuerit. Marginales cellulas in ima parte frondis 5—6, directione radii elongatas oblongas, ipsum marginem obtusum formantes observare credidi. Planta exsiccata obscura et aspera, fere diceres Rissoellæ, madefacta colorem saturatius brunneum assumsit.

Inter Algas Ceylonenses, a G. Murray enumeratas, nullam vidi, quam cum nostra identicam assumere auderem; nisi forsan *Taonia Schroederi,* ibidem p. 35 memorata, nostram spectaret.

4. Sp. macrodontum *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 113.*

Hab. ad Port Denison, Novæ Hollandiæ superioris; unicum specimen hujus tantum vidi.

Ad descriptionem l. c. datam vix aliquid hodie addere haberem. Tantum moneam structuram mihi adparuisse præcipue cum antecedentibus convenire, quamquam ab his admodum habitu diversa. Suadente habitu potissimum convenire diceres cum forma, quam sub nomine D. Schroederi icone illustravit Areschoug. Structura autem hujus valde diversa; utpote, frons a facie inspecta, quasi striis longitudinalibus flexuosis striata adparet. Frons vero in Sp. macrodonto, a facie inspecta, sat conspicue areolata adparet, areolis zonas transversales arcuatim adscendentes formantibus Zonas tamen has paulo minus evidentes vidi quam in Sp. variabili. Series longitudinales in disco sat conspicuæ et parallelæ excurrunt, exteriores arcuatim margines versus radiantes. Cellulæ corticales omnes fere quadraticæ adparent aut suo diametro parum longiores.

II *Fronde a facie inspecta areolata, areolarum seriebus longitudinalibus in disco longitudinaliter excurrentibus parallelis, dein lineis cellularum corticalium extrorsum margines versus radiantibus, continuatis; zonis areolarum transversalibus vix conspicuis.*

5. Sp. Solierii *Chauv. J. Ag. Sp. p. 103. Kütz. Tab. Phyc. vol. IX tab. 46.*

Frons hujus quidem areolata in partibus adultioribus; in juvenilibus vix aliæ areolæ conspiciantur quam quæ cellulis corticalibus formantur. Parietes harum quoque tenuiores videntur, et ipsæ cellulæ, chromatophoris farctæ, obscurius discernantur quam in plurimis aliis. Cellulæ corticales in media laciniarum parte plurimæ quadraticæ adparent; marginibus vicinæ parum diversæ. Ipsos margines occupant cellulæ oblongæ, media sua parte prominulæ, hoc modo frondem quasi margine monilifero cingentes. — Zonæ transversales arcuatæ, quibus dignoscere putavi species antecedentis sectionis, in D. Solierii vix conspiciantur.

6. Sp. grandifolium *J. Ag. mscr.* frondis parcius diehotomæ foliis supra stipitem attenuatum lanceolatis subintegerrimis, indivisis aut superne unum vel alterum lobum subalterne separantibus, apicibus attenuatis obtusis, cellulis fertilibus per totam superficiem densius sparsis.

Hab ad oras Novæ Hollandiæ australis: ad Port Phillip Heads J. Br. Wilson.

Hæc est species Generis inter cognitas facile maxima, foliis nunc ultra pedalibus et bis pollicem latis, nunc vero, ubi magis decompositam stipitibus densius dichotomis vidi, foliis 4–6 pollices longis, et latitudine vix pollicem æquantibus, at forma convenientibus

instructa. Folia minora aut indivisa vidi, aut lobo minori instructa; majora inferne indivisa, supra mediam partem lobis sub alternantibus paucis 3–4 instructa; lobi supra sinum rotundatum erectiusculi, adultiores 3–4 pollicares, supremi circiter pollicares in apicem obtusum attenuati. Sectione transversali vidi frondem pluribus seriebus cellularum superpositis contextam, interioris strati cellulis mediis majoribus, exterioribus minoribus; corticalibus endochromate coloratis. A facie frondem cum Sp. Solierii potissimum comparandam putarem. Areolæ fere quadrangulares adsunt, at hæ vix in zonas arcuatas conjunctæ, quales in prima sectione Generis sat evidentes vidi. Areolæ vero mediæ frondis in series longitudinaliter excurrentes parallelas dispositæ, quarum laterales arcuatim margines versus excurrunt; et marginales adsunt quoque longitudinaliter excurrentes, at in spatiis, ubi series arcuatæ numerosæ a longitudinali directione margines versus excurrunt, sæpe adsunt quasi maculæ rhombeæ, in quibus areolas alternantes facilius quis diceret. Ubi longitudinaliter excurrunt series, areolæ interiores velut cellulæ corticales quadraticæ adparent, marginales vero rectangulares. Adsunt præterea puncta illa obscuriora, quæ in lamina Dictyotarum sæpe sparsa obveniunt. Hæc magis evoluta nunc maculas, seriebus longitudinalibus et transversalibus seriatis constitutas, efficere vidi; nunc cellulas istas seriatas, in fila fere clavata, brevia, articulis rotundatis subdivisa evoluta observavi. Sporas singulas per totam superficiem sparsas vidi.

Quoad formam exteriorem hæc species *Dictyotam latifoliam* magis quam species alias Spatoglosi refert; exstat quoque alia species Dictyotæ *(D. atomaria Hauck)* cujus folia quoad formam nostram speciem non parum referunt; at hæc folia marginibus ciliatis instructa vidi; in D. atomaria præterea cellulam terminalem Dictyotæ evidentem vidi, et sporas collectas in oases fertiles, spatiis sterilibus sejunctos. In *Sp. grandifolio* cellulas apicales radiantes observare credidi.

III *Fronde a facie inspecta vix conspicue zonata; tota area frondis interiore striata, striis cellularum corticalium lineas flexuosas formantibus, interioribus et marginalibus secus longitudinem frondis excurrentibus, intra-marginali spatio quasi areolas rhombeas formantibus.*

7. Sp. Schroederi *(Mert. mscr.)* frondis membranaceæ dichotomo-subpalmatifidæ segmentis majoribus elongatis linearibus, margine sensim apiculis minutis acuminatis distanter serrato aut foliolis sensim excrescentibus prolifero, foliis prolificantibus supra pedicellum angustissimum sublinearibus, sensim dichotomis et obtusis, margine initio integerrimis.

Ulva Schroederi Mert. in Mart. Icon. pl. crypt. Tab. II fig. 3. Taonia? Schroederi J. Ag. Sp. I p. 102. (partim).

Spatoglossum Schroederi J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 113. (partim).

Hab. ad littora Americæ calidioris a Brasilia ad Floridam.

Sp. Schroederi Mert. dignoscatur fronde tenuiore, ab initio dichotoma, quin immo aliquando segmentis adproximatis subpalmata, et insuper novis segmentis a margine frondis

pullulantibus, basi admodum contractis, irregulariter, ut adpareat, decomposita. A margine præterea proveniunt dentes minuti acuminati, qui ad speciem dignoscendam plerumque eximie conferant. Segmenta principalia nunc ultra pollicem lata vidi, sæpius angustiora et fere linearia dicerem, nisi segmenta a margine prolificantia basi eximie attenuata inferne cuneata obvenirent. Ubi segmenta in novas dichotomias excrescere tendunt, hæc ab initio sub forma dentis obtusi obveniunt. Segmenta juniora patentia et margine inarmato instructa. Stupa radicalis adest in stipite evidentius incrasato. Structuram talem vidi, qualem supra huic sectioni characteristicam indicare conatus sum.

Sub nomine *Sp. Schroederi* duas species confusas fuisse mihi fere certum videtur; primaria a Mertens descripta et iconibus a Martio datis illustrata, multo magis membranacea et apiculis minutis dignoscenda; altera ab Areschougio et Kützingio depicta, firmiore et grosse dentata.

8. Sp. Areschougii *(J. Ag. mscr.)* frondis crassiusculæ dichotomo-subpalmatifidæ segmentis sensim subpinnatim dispositis lanceolatis acuminatis distanter grosse et obtusius dentatis, nunc inter dentes paucos apiculis sparsissimis obsitis, foliis junioribus supra pedicellum attenuatum lanceolatis subfalcatis.

Dict. Schroederi Aresch. Icon. Phyc. tab. IX. Sp. Schroederi Kütz. tab. phyc. vol. IX tab. 51.

Hab. in oceano atlantico ad oras Indiæ occidentalis (V. Cruz Liebmann!) ad Pernambuco (Hb. Areschoug!).

Hæc mihi videtur planta paulo firmior quam primitus a Mertensio descripta Ulva Schroederi; colore quoque magis ex fulvo fusccscens, dum primaria junior magis ex fusconigrescens. Structuram in utraque specie vix diversam vidi. Dentes grossi zonas arcuatas superpositas monstrant. Ubi dentes desunt, margines formantur cellulis tangentialibus, media parte prominulis, quasi moniliformibus.

Plantam, huic ni fallor proximam, ex insula Mauritii mihi misit Mellvill; ob locum natalem diversum hanc omnino identicam considerare dubitavi.

X. Stoechospermum *Kütz.*

Inde a tempore, quo hoc Genus instituerat Kützing, ab omnibus agnotum videtur; de fructibus autem et proxima affinitate Generis alios aliter judicasse, patet. Hoc respectu nonnulla observanda putarem:

Cellulas interiores, pluribus seriebus superpositas, non stricte e regione positas esse, icones datæ docent. Stratum corticale monostromaticum constat in media et axili parte frondis cellulis in strias elongatas, secus longitudinem frondis excurrentes, conjunctis; eædem infra apices segmentorum, paulisper

divergentes, radiantes excurrunt; media pars segmentorum seriebus cellularum arcuatim margines versus excurrentibus est obtecta; et in hac regione partes fructificationis generantur. Per frondem sparsos, aut distanter seriatos obvenire fasciculos, filis elongatis articulatis monosiphoniis constitutos, animadvertere placet. Hos cryptostomatibus Fucacarum analogos assumere vix dubitarem.

Organa fructificationis in *St. marginato* sequentia observavi: In specimine juniore soros duplicis formæ nunc observavi; nimirum alios minores, ambitu rotundatos, spatiis sterilibus majoribus sejunctos: alios majores, secus margines elongatos, fere lineares dicendos, paulo intra utrumque marginem dispositos, demum validos soros formantes. Soros hos elongatos non nisi ætate a rotundatis diversos esse, et revera pluribus rotundatis confluentibus oriri, mihi non dubium adparuit. Soros, saltem ab initio, in unica tantum pagina evolutos fieri, observare credidi.

In soris rotundatis, a facie observatis, vidi centralem quandam regionem, colore albescente facilius distinctam, organis minoribus cujusdam generis sat evidenter constitutam; ex qua regione soros juveniles, quasi radiantes, sensim magis expansos fieri facile putares. Si nimirum eodem modo observantur sori majores, inter sporas sic dictas horum quoque observare licet ejusmodi maculas albescentes. Et præsentia plurium harum intra eundem sorum majorem concludere ausus sum soros majores, demum confluentibus pluribus minoribus, sensim magis expansis, revera oriri.

Si sectione transversali observatur sorus, constare videtur sporis (sic dictis) obovatis, perisporio hyalino cinctis, nunc dense juxta positis, nunc interspersis paraphysibus, inferne filiformibus, superne in apicem clavato-globosum expansis. Paraphyses has articulatas non vidi. A facie inter paraphyses et sporas vix liceat distinguere; Soro vero transversaliter secto, modo dicto constitutum observavi.

Centralem illam regionem ex griseo-albescentem esse paraphysibus totum constitutum facilius forsan quis crederet; sensim nimirum in exteriore sori parte evolutis sporis, partes periphericas formari, forsan suspicaretur. Ut vero mihi contigerit, sectione transversali facta, centralem dictam regionem albescentem cum exteriore comparare, vidi centralem regionem constare cellulis verticalibus, 3plo-4plo brevioribus quam iis sorum proprium formantibus; et cellulas regionis mediæ omnes ita æque longas et invicem consimiles, ut de diversitate utriusque partis vix dubitandum mihi adparuit. Majori augmento

adhibito observavi totam centralem regionem dictam constare organis, intra membranam latiusculam (hinc albescentem) contentum magis fuscescentem foventibus; contentum hunc in globulos minutos rotundatos divisum videre credidi. Ipsa organa nulla articulatione divisa, nec serialem quandam dispositionem ipsius contentus observare contigit; mutua pressione eadem angulata putavi; omnibus perpensis organa proprii cujusdam generis in his agnoscere vix dubitarem. Lubentius suspicarer hæc organa sistere *antheridia* Generis, forsan in nostris nondum rite evoluta.

In forma, quam ut speciem propriam, nomine *St. maculati* descripsi, alias fructificationis partes dignoscere putavi. Dum in *St. marginato* unam paginam præcipue fertilem putarem, organa quæ in *St. maculato* vidi utramque paginam fere æque occupantia observavi; et quamquam in maculas numerosas, invicem distinctas et ambitu variantes disposita, tamen in dispositione macularum, in parte frondis fertili, ordinem quendam in ziczac ut dicunt hic et illic productam agnoscere licuit haud absimilem ei, quem soro Taoniæ atomariæ in icone tribuit Reinke. Tamen maculas in *Stoechospermo maculato* paulisper magis invicem distinctas dicerem, nec in zonas contiguas rite confluentes. Maculæ istæ a facie observatæ, adhuc ut putarem juniores, vix nisi contentu suo obscuriore a cellulis corticalibus diversæ mihi adparuerunt. Adultiores fiunt magis prominulæ, obovato-rotundatæ. Cujus naturæ sint hæc organa difficilius hodie dicitur. Sunt forsan qui crederent soros in diversis speciebus Stoechospermi sub diversa forma obvenire posse, velut in diversis Halyseridis speciebus sori alias formas induuntur. Contra ejusmodi explicationem forsan quispiam moneret utramque paginam fieri soriferam in una specie, unam vero tantum in altera; porro organa ista, in medio soro albescentia, quæ in una Specie uberius producta essent, in altera deficientia mihi adparuerunt.

Animadvertere placet organa proprii cujusdem generis in eodem *Stoechospermo maculato a Kützing (Tab. Phyc. vol. IX tab 41)* depicta fuisse. Quoad adspectum hæc organa potissimum convenientia putarem cum pustulis istis, in Speciebus Dictyotæ frequenter obvenientibus. Utrum in his antheridia inchoantia, an organa omnino diversa agnoscere opporteat, id hodie vix dijudicatur.

Si de affinitate Generis ex iis, quæ hucusque observata fuerunt, conjecturam quandam proferre opporteret, confiteor affinitatem proximam Halyserin versus tendere, mihi adparuisse. Ex paraphysibus, quæ adsunt in soro Stoechospermi, affinitatem proximam cum Zonariis augurari vix auderem.

XI. **Halyseris.**

Fere inde ab eo tempore, quo Genera Algarum dignoscere inceperunt, Halyserin ut Genus sui juris, præsentia costæ ab aliis Dictyoteis distinctum considerarunt. Quum hodie aliud Genus inter Dictyoteas costa instructum cognovimus, quod cum Halyseri proxime congruere neutiquam judicarunt, oritur, ut mihi videtur, quæstio cuinam aut quibusnam aliis Generibus Halyserin proxime affinem considerare opporteat. A Generibus Dictyotæ proximis Halyserin differre defectu cellulæ terminalis et ab hac pendente evolutione cellularum primigenitarum, satis constat. In Halyseri revera sunt cellulæ supremæ extrorsum divergentes, et series longitadinales cellularum a costali regione quasi radiantes excurrunt. In fronde ejusdem evoluta, fere 3 regiones dignoscere liceat ab ipsa dispositione cellularum indicatas: nempe *costalem* obtectam cellulis corticalibus rectangularibus, angustis et suo diametro pluries longioribus — fere strias longitudinales formantibus —; *intermediam* in qua cellulæ corticales breviores et latiores lineas arcuatas a media regione extrorsum radiantes efficiunt; et *marginalem* denique constitutam cellulis secus lineam tangentialem marginis elongatis; patet vero in ea regione, in qua cellulæ extrorsum radiantes et marginales propriæ obviæ fiunt, dispositionem quodam modo turbatam incauto facilius adparere. Si cum hac dispositione cellularum comparatur structura Spatoglossi, vix aliter hanc differre videas quam costa minus definita.

Ipsa structura interiore examinata, quoque patere putarem vix aliam esse inter *Spatoglossum* et *Halyserin* differentiam structuræ quam eam, quæ a formatione ipsius costæ oriatur; hæc vero, quamquam eximie conspicua in Halyseri, tamen quoad ortum non admodum diversa videatur ab illa, quæ in formis olim ad Dictyotam relatis obveniant, in quibus cellulæ interiores dividuntur parietibus cum paginibus parallelis. Sunt vero in Halyseri tantum cellulæ mediæ frondis pauciores, quæ ita mutatæ costam ambitu magis definitam constituunt.

Antea quam in plurimis aliis Generibus polymorphia quædam organorum fructificationis in Halyseri cognita videtur. Iam apud Greville probe distinguitur inter individua sporas singulas generantia et alia, soris instructa. Præterea quoque memorata videas Individua, quorum frondes quasi cicatricibus flexuosis, lineas limitaneas chartæ geographicæ mentientibus instructæ adparent. Quin immo animadvertit in superficie adesse poros minutos, a quibus

fasciculi filorum exeunt; quales in Fucis adesse constat. Soros et sporas sparsas in diversis individuis obvenire, expressis verbis quoque dicitur. Quæ quidem omnia nituntur observationibus sub longa serie annorum a D:na Griffiths factis; et de quibus ipsa in scedulis speciminum quoque mentionem fuit.

Quod attinet adspectum et dispositionem organorum diversorum, vix aliquid contra ea, quæ ita docuit Greville, animadvertendum habuerunt posteri. Quum vero de contentu et functionibus organorum alias opiniones professi sunt nonnulli, pauca ulterius de diversis organis hoc loco addere placet.

Ut in pluribus aliis Dictyotearum Generibus cellulæ fertiles certas regiones frondis occupant, ita etiam in Halyseri cellulas fertiles in regione illa intermedia supra descripta sæpius provenire mihi adparuit. In hac vero regione, et nulla facta inter utramque paginam differentia, at in aliis Individuis organa diversi generis generari omnia addere voluissem, nisi in paucis quibusdam Individuis organa vidissem fere supra ipsam costam provenientia, lineam angustam fructiferam ita formantia. Organa ibidem provenientia magnitudine et adspectu sporas in soros collectas potissimum æmulari dicerem; at in nostris nimium collapsa, quam ut certius quid de eorum natura statuere auderem. In Individuis hæc organa generantibus nulla alia in lamina frondis provenientia vidi; ipsa specimina plantam juniorem indicantia mihi adparuerunt. Dubitavi anne in his antheridia a Iohnson observata agnoscerem.

In speciminibus nonnullis soriferis præter soros utrinque secus costam dispositos, ambitu magis longitudinales, aliquando obvenire quasi exteriorem seriem, soris minoribus et magis rotundatis constantem, quam a D:na Griffiths jam observatam fuisse testantur scedulæ speciminum ab illa inscriptæ. Mihi has examinanti adparuit soros utriusque seriei constare organis adspectu vix invicem diversis; et utrosque in utraque pagina generari [1]).

---

[1]) Satis inter Algologos constat specimina H. Polypodioidis adspectu sæpe obvenire admodum dissimilia. Segmenta non tantum latitudine diversa, ita ut juniora 2—3 lineas lata et integerrima, dum in planta adultiore et senili 4—6 lineas lata obveniant, et in lacinias, a margine costam versus oblique productas, sæpe plurimas fissa. Si assumere liceret laminam sensim a costali regione excrescere latiorem, et diversitatem latitudinis ab ætate pendere, et ortum laciniarum ipsa cogente directione cellularum radiantium facilius explicari videretur. Forsan quispiam crederet consimili quodam modo explicari diversitates in situ organorum, quibus sori constituuntur. Prima nimirum initia sori supra costam inchoari; soros vero dein in proxima vicinia costæ rite evolutos fieri; ulterius dein

Sporas singulas in superficie sparsas, quales in iconibus a Greville et Harvey depictas videas, in ipsis speciminibus a D:na Griffiths datis quoque observavi. Plurimas harum oblongas vidi, et inter alias cellulas corticales extrorsum radiantes quasi decumbentes, nec forma ab his ab initio diversas, at contentu obscuriore, nusquam signa divisionis cujusdam præbente, facilius distinctas. Præter has autem cellulas, quas omnes nondum rite evolutas putarem, vidi organa pauciora inter cellulas decumbentes sparsa, verticaliter supra paginas emergentia et demum omnino emersa, quæ a facie observata fere globosa mihi adparuerunt, intra membranam pellucidam contentum obscuriorem foventia. Contentum evidentissime vidi in globulos minutos numerosissimos rite limitatos divisum. Ubicumque hæc organa emergentia et globosa accuratius observaverim, contentum eodem modo in particulas numerosas, ambitu definitas, at ut mihi adparuit nullo conspicuo ordine juxtapositas divisum vidi. Perpendenti mihi hæc organa obvenire sparsa inter cellulas alias obscuro contentu farctas, at adhuc inter cellulas steriles quasi decumbentes, in quibus quoque diversa evolutionis stadia, si quoque parum conspicua, dignoscere putavi, vix dubium adparuit utraque sistere diversa evolutionis stadia unius ejusdemque organi. Eadem denique organa sub evolutionis stadio omnino maturo a cel. Crouan observata fuisse, extra omnem dubitationis aleam positum putarem. Nimirum illi jamdudum ex apice rupto sporidia ovoidea et motu prædita erumpentia observarunt [1]).

Quod denique attinet individua, graphicis illis lineis flexuosis instructa, animadvertere placet ipsam frondem in his esse sparsim incrassatam, et lineas istas nunc unam supra alteram continuari, quod facilius explicari putares, si assumere liceret lineas indicare limites (cicatrices) partium delapsarum, quarum aliæ generantur novæ, aliis prius evolutis jam delapsis. In ejusmodi in-

---

excrescente lamina primum natos soros, margines versus productos fieri, novis soris juxta costam formatis.

[1]) In *Flor. Finist. Tab. 29 fig. 6* ipsa sporangia depicta videas, qualia mihi fere adparuerunt, si quoque organa iis contenta (Sporidia) magis evidenter invicem distincta, fere globosa observaverim. In diss. propr. de Dictyoteis (*Soc. Bot. de Fr. II n. 7 p. 444*:) de sporangiis sparsis in Halyseri sequentia habent: "Nous avons examiné au microscope ces sporanges qui sont ronds ou ovés, ceints par une membrane hyaline fortement accusée, et nous avons vu les sporidies qu'ils contenaient sortir par le sommet du sporange et se disséminer sur le porte-objet du microscope; elles sont ovoides presque rondes et jouissent du mouvement inherent à toutes les Sporidies".

dividuis et plerumque in proxima vicinia costæ observavi soros propriæ cujusdam indolis, minutos et ambitu rotundatos, quos an antheridia inchoantia Auct. sisterent dubitavi.

XII. Dictyota.

Hodie quidem satis constat cellulam terminalem, cujus bifurcatione segmentorum paria in Dictyota et Generibus huic proximis generantur, quoque in inferiore sua parte iteratis subdivisionibus transversalibus sensim creare zonas cellularum, quibus superpositis longitudinaliter increscit tota frons. Has zonas subdivisionibus longitudinalibus, paginas versus verticalibus subdivisas fieri in cellulas juxtapositas, quæ pro diversitate specierum aut pauciores aut plures inter margines generantur, articulos polysiphoneos, at planos, suo modo æmulantes, id quoque omnibus horum Generum speciebus normale putarem. Si his additur cellulas, hoc modo creatas, duplicis esse generis, alias *interiores*, semper, ni fallor, exterioribus majores, alias *corticales*, endochroma coloratum foventes, facilius forsan quis crederet indolem structuræ et evolutionis normam sat claram indicatam fuisse.

Cuicumque autem partes supremas in segmentis ultimis Dictyotæ cujusdam cum adultioribus partibus comparanti, vix non primo intuitu adpareat insignes esse in structura harum partium differentias. Dum in supremis et juvenilibus partibus cellulæ, quæ conspiciantur omnes, summa et quidem mira regularitate tum longitudinaliter seriatæ, tum per zonas transversales, quarum supremæ arcuatæ et cellulam versus terminalem convergentes, inferiores vero sensim sensimque fiunt magis rite tranversales, disponantur *(Dict. crenulata)*, longe alia videtur cellularum dispositio in partibus inferioribus et adultioribus. Neque interiores cellulas majores, neque corticales minutas rite zonatim dispositas diceres. Parietibus nimirum tum cellularum interiorum translucentibus, tum corticalium simul conspicuis quasi duplex videretur reticulatio in adultiore frondis parte a facie observata; et frondem sub hoc evolutionis stadio facile diceres tesselatam, areis aliis majoribus sæpe magis quadraticis, aliis minoribus sæpe rectangularibus. Sunt Species, et hæ ni fallor sunt plurimæ, in quibus ista areolatio tesselata serius evanescit, ita ut frons senilis in his, a facie observata, quasi striata adparet cellulis rectangularibus angustis, in lineas secus longitudinem frondis excurrentes conjunctis. Si quoque in areis quadraticis majoribus cellulas interiores per zonas regulares dispositas; et in

striis angustioribus cellulas corticales recognoscere crederes, inquirendum tamen mihi videtur quo modo, quam ob causam et quem in finem cellulæ aliter dispositæ adpareant in partibus ætate diversis. Patet, ut mihi videtur, dispositionem in partibus adultioribus conspicuam dislocatione quadam cellularum, certum ad finem perducta, tantum explicari posse.

Patet quoque, ut mihi quidem videretur, characteres Specierum, si quidem structuræ quibusdam diversitatibus niterentur, parum certos obvenire debere, nisi diversitates structuræ, quæ ab evolutionis stadio plus minus perducto pendeant, probe dignoscantur af iis, quæ certis speciebus privæ videantur. Quod vero ut intelligatur pauca præmonenda mihi videntur de singulis stratis eorumque evolutione, qualem hanc percipere credidi.

Primam originem interioris strati observare putavi in cellula, ut mihi adparuit, naviculari, membrana mollissima et endochromate pellucido facilius distincta a cellulis corticalibus circumcirca cingentibus, quæ et parietibus firmioribus et endochromate obscuro sat diversæ mihi obvenerunt. Hanc cellulam adhuc indivisam observare credidi in eadem zona (infra cellulam terminalem) cujus cellulæ corticales parietibus longitudinalibus jam fuerunt subdivisæ. Si igitur hæc cellula non tantum situ et consistentia membranæ atque endochromate alio, sed etiam divisionis ordine a corticalibus diversa esset, sequi putarem stratum interius jam a prima origine ab exteriore strato diversum generari. Neque igitur dispositionem cellularum unius strati a dispositione cellularum alterius pendere, lubentius assumerem.

Cellulas interiores primigenitas mox subdivisas fieri parietibus paginas versus verticalibus, certius constat. Oritur hoc modo transversalis series cellularum juxtapositarum, quæ pro diversitate specierum aut plures aut pauciores formantur, et omnes consimiles, marginalibus exceptis, quæ margines versus convexiusculæ obveniant. Cellulas interiores, hoc modo in fronde plana formatas, semper monostromaticas vidi in omnibus speciebus, quas Dictyotæ genuinas credidi. Sunt vero haud paucæ species, alio respectu Dictyotæ speciebus simillimæ, quas cellulis interioribus iterum subdivisis, parietibus cum paginis parallelis, diversas ad Genus proprium *Dilophi* retuli.

Cellulas interiores, quæ in zona superiore generantur, ab initio superpositas esse singulis cellulis inferioris zonæ, et cellulas hoc modo disjunctas fieri septo sæpius rite transversali assumendum putavi. Hinc comparanti series longitudinales, quales in apice furcato a geminis segmentis ultimis in unicam penultimam deorsum continuantur, adpareat series longitudinales cellularum in-

feriorum esse duplo numerosiores in segmento inferiore quam in superiore. Satis vero constat multas esse Dictyotæ species, quarum frondes lineares eandem latitudinem servant per majorem suam partem. Hinc assumere fas est series longitudinales cellularum cum ætate sensim augeri. Revera quoque sparsim observare licet cellulam unius zonæ non unico septo transversali, sed geminis in angulum productis desinere, et in proxima zona duabus cellulis continuari.

Cellulæ vero interiores, quæ modo dicto formatæ in fronde plana generantur monostromaticæ, et ab initio ejusdem sunt longitudinis, in paucis tantum Speciebus articulatum adspectum diutius servant. Ita in speciebus nonnullis angustioribus, quæ segmentis terminalibus magis acuminatis dignoscantur *(D. furcellata, D. fasciola)*, articuli in segmentis supremis sat conspicui permanent. Quoque in nonnullis speciebus, quæ segmenta terminalia obtusiora generant, et quarum zonæ supremæ arcuatæ et sursum convergentes adparent cellulam versus terminalem, fiunt inferiores zonæ sensim rite transversales et quoque in adultiore fronde recognoscantur facilius, si quoque sparsim paulisper irregulares obveniant *(D. crenulata)*. Sunt aliæ species, in quibus septa transversalia, zonas diversas separantia, lineas arcuatas ab utroque margine mediam versus partem frondis adscendentes refererunt *(D. radicans)*; sunt denique aliæ in quibus zonatam quandam dispositionem cellularum interiorum agnoscere liceat, si quoque lineæ, quibus indicantur septa transversalia, magis anfractuosæ et sparsim quoque abruptæ adpareant. Restant denique forsan plurimæ species, in quibus frons potius alterne tesselata quam zonata videretur, areis nempe quadratis aut rectangularibus non e regione positis, sed cum proxime vicinis sæpe alternantibus, in quibus hoc modo dispositio cellularum interiorum a primaria dispositionis norma sat abludere videretur.

Quantumcumque vero varia adpareat dispositio cellularum interiorum in diversis speciebus — et quidem quoque in iisdem speciebus si sub diversis evolutionis stadiis observantur — sunt tamen in ipsa illa irregularitate nonnulla, quæ certam evolutionis rationem mihi prodere videntur. Meminisse placet plurimas eas formas, quibus proprium Genus Zonariæ olim creavit C. Agardh, in eo convenire quod frondes habent complanatas et quasi per zonas superpositas increscentes; frondes vero earum ambitu plus minus flabelliformes in aliis permanere integriusculas *(Padina)*, in aliis vero obvenire vario modo longitudinaliter subdivisas. Zonas igitur in nonnullis per totam latitudinem frondis continuari, in aliis vero quasi disruptas in diversis segmentis esse

quærendas. In Padina et latioribus Zonariis exigua tantum conspiciatur tendentia majoris incrementi longitudinalis in parte media frondis contiguæ quam in lateralibus partibus; nonne vero suspicari liceret aliam fore rationem in fronde dichotomo-flabellata Dictyotarum, quarum frondes medias, invicem separatas, non iis vinculis cohibitas putares, quibus in fronde non divisa partes omnes cohiberi viderentur? Quamquam igitur in longe plurimis Dictyotæ speciebus segmenta ab initio generantur per paria invicem simillima, et in fronde flabellatim expansa fere fastigiata adpareant; tamen species quoque sunt haud paucæ, quæ validiore et quasi magis properante evolutione in segmentis mediis frondes generant, quas pinnatifidas dixerunt, et has aliquando quin immo caulescentes, ramosque angustiores et quasi alternos sustinentes.

Quæ vero si ita sint, nonne suspicari liceret eandem tendentiam, quam in diversis segmentis ejusdem frondis detegere liceat, quoque obvenire in partibus diversis ejusdem segmenti: medias nimirum partes magis aut citius increscere quam marginales, non æquis passibus insequentes? sunt revera in iis, quæ in evolutione frondis Dictyotarum - observare credidi, haud pauca, quæ probare mihi videntur totam frondem subire mutationes continuas, quas modo dicto explicandas putarem. Ordinem igitur, quem in primaria dispositione cellularum interiorum describere conatus sum, sensim fieri disruptum a præcociore et quasi validiore evolutione cellularum, quæ mediam frondem longitudinalem constituant, assumere vix dubitavi. Patet, ut mihi videtur, elongationem citius peractam harum cellularum fieri non posse sine dislocatione quadam aliarum cellularum, quæ stratum interius constituant. Et si cellulæ interiores ubicumque tegantur cellulis corticalibus, elucet quoque in dispositione cellularum corticalium mutationes perfici debere, quas adhuc magis conspicuas et suo modo proprio perductas putarem.

Stratum corticale ubicumque et sub quoque evolutionis stadio cellulas interiores obtegens in Speciebus Dictyotæ adesse contextum cellulis angustioribus et directione frondis longitudinali ut plurimum elongatis, satis quidem constat. Hoc stratum corticale monostromaticum permanere in omnibus genuinis speciebus Generis hodie assumendum putavi. Hinc *D. paniculata* et ejus speciebus affinibus, alio modo corticatis, proprium Genus, *Pachydictyon*, hodie creavi. Utpote interioribus cellulis multo minores, cellulæ corticales plures singulis cellulis interioribus superpositæ semper obveniunt. Ex his aliæ ipsum lumen cellulæ interioris obtegunt, aliæ septis antepositæ sunt in utraque pagina frondis planæ. Ipsos margines frondis cingunt aliæ, densius

ut adpareat dispositæ et alium adspectum præbentes, utpote in fronde a facie observata nullis cellulis interioribus translucentibus superpositæ. Hoc strato marginali margines integros contineri in speciebus longe plurimis, ipsamque formam segmentorum servari, lubenter crederem. In speciebus, quarum segmenta sinu magis patente divergunt, strata marginalia, quasi a geminis segmentis decurrentia, separata vidi linea paulisper anfractuosa, ab interiore ad intimum sinum excurrente [1]).

Ab initio cellulæ corticales sat elongatæ adpareant, et sub certo quodam evolutionis stadio longitudinem cellularum interiorum sæpe æquantes. Si vero contigerit tenuem laminam strati corticalis a facie observare, aut frondem juvenilem in speciebus, tenuiore fronde instructis, accuratius examinare, adpareat singulas cellulas elongatas subdivisas fuisse in cellulas plures breviores, lumen totum primariæ cellulæ occupantes. Hinc in segmento transversali frondis cellulæ corticales omnes, quamquam modo dicto subdivisæ, tamen indivisæ adpareant.

Comparanti icones plurimas datas facilius quidem videretur cellulas corticales semper rectangulares obvenire et omnes esse directione frondis longitudinali elongatas. Quales autem ita sæpius adpareant, tales easdem haud semper obvenire mihi certum videtur. Si enim in nonnullis speciebus hanc formam et directionem ut plurimum servare viderentur, sunt aliæ in quibus breviores et fere quadraticæ manent, aliæ in quibus sub antecedente evolutionis stadio non tantum alias formas et directiones mutatas assumere adpareant, si quoque in ejusmodi speciebus formam rectangularem in fronde adultiore et senili recuperare tendunt.

[1]) Stratum marginale, quod in plurimis speciebus ad margines cohibendos aptissimum putavi, in nonnullis speciebus Dilophi proprio modo mutatum in his descripsi. Sunt quoque species nonnullæ Dictyotæ, in quibus margines ciliati aut dentati adsunt; in his vero stratum marginale intra cilia continuatum putares, ipsis ciliis quasi novum structuræ ordinem inchoantibus. Nimirum in apice supremo *D. crenulatæ* zonæ supremæ eximie convergentes adparent; et cellulæ extimæ (marginales) cujusque zonæ evidenter serius formantur quam eæ, quæ mediam zonam constituant; ita ut zonas juveniles cornua novæ lunæ referre facilius diceres. Alternis vicibus nunc unius lateris, nunc alterius cornu incurvatum cellulam terminalem frondis tangit et ultimo suo apice ex parte hujus formatum fere crederes. Ex parte ita ablata novum focum initialem nasci fere suspicarer, cujus ope zonæ novæ infra apicem denticuli formantur, eodem modo quo zonæ ipsius frondis infra cellulam terminalem. Cilia hoc modo articulata fiunt proprio suo ordine.

Iam ex iis quæ supra attuli de dispositione cellularum interiorum cum ætate (plus minus, aut alio modo in diversis speciebus) mutata, de earum continuata multiplicatione, in partibus adultioribus conspicua, et de diversitate, quæ in evolutione harum cellularum magis aut citius peracta in fronde media quam in marginalibus partibus, concludere liceat cellulas corticales, quibus cellulæ interiores ubicumque obtectæ permaneant, subire mutationes, forsan haud minus multiplices et varias, si quoque dificilius determinantur et ab omnibus, ni fallor, de Dictyota scriptoribus silentio prætermittuntur. Quomodo ipse has mutationes fieri conceperim, paucis adumbrare conabor.

Cellulas corticales ab initio divisione quadam cellularum interiorum generari, quod quandoquidem indicatum vidi, equidem vix assumere auderem, si quoque ab initio geminæ cellulæ corticales singulis interioribus sæpe antepositæ obveniant. Iam transversali facta sectione frondis adpareat cellulas corticales alias lumen cellularum interiorum obtegere, alias autem ipsis septis earum longitudinalibus esse antepositas. In fronde a facie inspecta quoque observare licet non tantum longitudinalibus septis sed etiam transversalibus septis cellulas corticales antepositas obvenire, si nimirum frondes sub certo evolutionis stadio et præcipue in certis quibusdam speciebus *(D. radicans)* observantur. Nec ea est forma cellularum interiorum, quæ margini proximæ generantur, ut harum divisione cellulas corticales, iisdem superpositas, ortas putares. Animadvertendum præterea videtur mihi adparuisse cellulas corticales in apice increscente frondis natas et firmioribus suis parietibus jam instructas obvenire, antea quam cellulam primariam interiorem, tenuissimo suo pariete vix definitam, observaverim. Revera putarem, ut supra jam monui, cellulas utriusque strati jam ab initio generari fere distinctas; et si unum stratum altero prius natum dicere liceret, potius corticale stratum prius ortum putarem. Quoque alio respectu inter Dictyoteas nonnulla sunt, quibus indicari conjicerem stratum exterius frondis primigenium considerandum esse.

Si in fronde a facie observata non tantum *lumina* cellularum interiorum obteguntur cellulis corticalibus, sed ipsa quoque angustiora spatia, quibus parietes ipsi cellularum interiorum indicantur, aliis cellulis corticalibus obtecta permanent, patet cellulas corticales septis superpositas alium adspectum offerre debere, quam illas alias, quibus lumina cellularum interiorum teguntur. Oriuntur hoc modo quasi areæ magis pellucidæ, quæ invicem separantur limitibas obscurioribus. Lineas has obscuriores, quibus limites cellularum interiorum indicantur, *venas* nominavi; ipsas autem areas, lumina cellularum inte-

riorum indicantes *intervenia* dixi. Pro diversitate specierum venas nunc magis, nunc minus conspicuas esse, et intervenia nunc majora nunc minora, et quoad suam formam quoque in diversis speciebus diversa obvenire, assumendum putavi. Species in quibus areolatio frondis, ob diversitatem venarum et interveniorum magis conspicuam, adest et diutius permanet, *fenestratas* dixi; alias vero, in quibus areolatio ista minus distincta adparet aut citius obsolescit — parietibus nimirum cellularum interiorum vix translucentibus ob cellulas corticales magis evolutas et endochromate obscuriore farctas, quæ sub hoc stadio lineas contiguas et parallelas eonstituere videntur — *striatas* nominavi. Revera agnoscere putavi alias species hoc respectu adparere non parum diversas; diversitates autem, in planta a facie observata couspicuas, pendere tum a dispositionis modo et evolutionis ordine cellularum interiorum, tum ab evolutione, ocius aut serius peracta aut demum finita cellularum corticalium, quibus frons semper obtecta permaneat.

Præter differentias, quæ ab ipsa positione cellularum corticalium aut ante *lumina* aut ante *septa* cellularum interiorum deducantur, quoque aliam formam in ipsis cellulis corticalibus venarum, aliam in cellulis interveniorum sæpe obvenire mihi adparuit. Sunt saltem species *(D. Bartayresiana*, *D. linearis*, *D. dichotoma)*, in quibus cellulas venarum observavi sæpius longiores, tenuiores et cylindraceam formam lubentius servantes, dum in iisdem specibus cellulas interveniorum sæpe breviores et latiores, quin immo aliquando fere cubico-angulatas observavi. Quoque observare credidi cellulas venarum initio singulas, nunc divisione longitudinali subdivisas fuisse, et geminas hac divisione peracta adhuc tenuiores quasi tortas adparuisse. Nescio an suspicari liceret cellulas ita formatas singulas per se excrescere magis elongatas, prout cellulæ interiores longitudine excrescentes, aliæ fiunt longiores, aliis posterius elongatis adhuc brevioribus.

Cellulas strati interioris, quæ ejusdem sunt zonæ, sensim fieri latiores et novas sibi conformes creare, frondemque hoc modo assumere latitudinem singulis speciebus propriam, jam supra monui. Præcipue in speciebus mox memoratis sat conspicuum mihi adparuit esse interveniorum cellulas, quæ in zonis dilatatis præcipue mutantur. Cellulas corticales interveniorum nuper formatas videre credidi primum subcubico-angulatas, dein singulas fieri elongatas et plus minus rectangulares, demum ab aliis corticalibus vix dignoscendas.

Ipsum mechanismum quod attinet, quo adjuvante plurimæ istæ in forma et dispositione cellularum mutationes sub evolutione frondis perficiantur, hunc tum in incremento cellularum, tum in earum divisione ita facta, ut a partibus obtineantur formæ, quibus opus erit in singulis locis. Iam supra monui de cellulis strati interioris me observasse unam cellulam seriei cujusdam longitudinalis septis duobus transversalibus oblique positis esse uno apice terminatam, et ab hac cellula, quasi initiali, geminas series longitudinales inchoari. Eodem modo sæpius videre licet seriem longitudinalem cellularum corticalium geminis continuari; nimirum cellulam quandam latiorem, sæpe fere quadraticam, quasi initialem fieri geminis seriebus, quarum cellulæ magis rectangulares singulæ dimidiam latitudinem cellulæ quadraticæ æquarent aut parum superarent. Series geminas ita formatas tum longitudine tum latitudine suarum cellularum sensim increscere, et vicinis conformes evadere, nec dubium mihi adparuit. Animadvertere placet me observasse ejusmodi divisionem et sursum et deorsum continuatam fuisse ab una aut paucis quibusdam cellulis mediis indivisis. Quod, me judice, indicare videretur series novas haud formatas fuisse ad modum ramorum, qui quasi a fronde primaria ad genicula sejuncti excrescerent.

Difficilius forsan intelligatur quomodo supra septa transversalia formantur istæ trabeculæ, quæ quasi anastomosibus venas longitudinales conjungunt. Sunt quidem hæ in multis speciebus parum conspicuæ, at in aliis sub certo evolutionis stadio ita conspicuæ, ut de earum præsentia dubitare vix liceat. Ita in forma, quam *D. radicantem* adultiorem sistere consideravi, vidi cellulas corticales rectangulares in vicinia septorum transversalium (quibus zonæ diversæ cellularum interiorum separantur) et quoad formam et quoad directionem non parum mutatas, diceres plexum irregularem formantes [1]), cujus prima initia observare credidi in cellula quadam breviori, a cellulis corticalibus supra septa transversalia obviis seposita; hanc ab initio suo diametro breviorem, dein fieri directione septi transversalis paulisper dilatatam, et mutata directione divisionis in novas cellulas corticales abeuntem.

Si jure statuerim mutationes has omnes cellularum tum interiorum tum corticalium pendere a præcociore quadam aut validiore evolutione earum cel-

[1]) Analogiam quandam inter hunc plexum irregularem et lineas concentrices in quibusdam aliis Genecibus magis cognitas adesse, assumere vix dubitarem. Ejusmodi plexum quoque in vicinia pustulæ antheridiorum quandoquidem observare credidi.

lularum, quæ medias partes frondium et segmentorum constituant, sequi putares has mutationes quoque demum desistere debere, restituta sensim quasi harmonia evolutionis inter partes diversas. Stadia igitur evolutionis, hanc ob causam orta, transitoria esse in longe plurimis speciebus lubenter assumerem, si quoque in diversis speciebus mutationes nunc fiunt magis evidentes, nunc obsoletiores conspiciantur. Cum hac explicatione quoque bene congruere forsan adpareat cellulas corticales demum fieri omnes subsimiles, a facie rectangulares, quasi series longas secus longitudinem frondis excurrentes. Obscuriore quoque endochromate instructæ, nec monstrant diversitates, quæ in diversis speciebus antea fuerunt plus minus conspicuæ.

Si vero stadia sunt evolutionis ab omnibus forsan percurrenda, tamen hoc diverso modo in diversis speciebus fieri posse, patet. Comparanti plures species evidentius diversas *(D. fasciola, D. furcellata, D. Bartayresiana, D. radicans)* certum mihi adparuit ex ejusmodi diversitatibus structuræ characteres deducere licere, quibus species sæpe melius dignoscantur quam characteribus ex habitu deductis [1]).

Ad cellulas corticales proprias, quocunque modo hæ sub evolutione frondis transmutentur, haud adnumerandas puto maculas illas, in superficie frondium sæpe conspicuas, rotundatas aut sæpe secundum longitudinem frondis paulisper oblongas, quæ cellulis minutis qradratico-rotundatis longitudinales et transversales series, ambitu quasi definitas formantibus, constituuntur. Cellulæ in his maculis non minus sua forma æque lata ac longa, quam dispositione sua a cellulis corticalibus propriis facile dignoscantur. Ad ipsam fabricam frondis sterilis perficiendam, has cellulas nihil conferre putarem. Ubicumque vero formantur, eas certum in finem creatas fuisse, mihi quidem haud dubium videtur. In plurimis, ne dicam in omnibus speciebus, maculas istas observavi, sæpius (ni fallor) in regione frondis, quoad limites plus minus definita, quæ in speciebus diversis organa propagationis generat.

---

[1]) Sub nomine D. dichotomæ saltem 4 species evidenter diversas et ex locis natalibus invicem remotis provenientes enumeratas vidi. Quæ a me olim descripta fuit *D. repens*. quamquam structura frondis a D. fasciola evidenter diversa, tamen adhuc apud recentiores varietas consideratur hujus ultimæ speciei. Hodie, quum mihi licuerit 14 species Generis Dilophi describere, patere speravi eam modificationem structuræ, quam in *D. repente* indicaveram, revera indicare typum proprium, et sistere characterem, quo Genera propria optimo jure dignoscantur.

Ab initio, et ubicumque hæ maculæ adsint juniores, cellulas earum intra limites intervenii ortas, et a cellulis intervenii transmutatas putarem. In eodem vero specimine, cujus in juniore parte maculæ ita limitatæ obveniunt, alias sæpe observare licet maculas congruentes, demum vero sæpe multo majores et spatium occupantes, quod cellulas interiores plures æquaret. Maculas has majores ætate magis provectas putavi. Easdem cum ætate quoque supra frondem elevatas fieri, mihi adparuit; et sub hoc evolutionis stadio pustulam translucentem easdem referre facilius diceres. Ita constituta, organa sistunt quæ sub nomine "*vesicles*" jamdudum ab Algologis Angliæ descripta fuerunt. Perpensis omnibus, quæ de his observare mihi licuit, lubenter assumerem pustulas hoc modo formatas tantum constituere stadia juniora, sub quibus organa quoad functiones forsan diversa, sensim præparantur.

Pustulas seniles demum fieri multo majores, et aliquando ita magnas obvenire ut oculo fere nudo distinguantur, satis constat. Easdem sub hoc stadio in ipso (suo) disco late apertas esse, marginem vero pustulæ quasi circumambiente vallo, supra frondem elevato et truncato constitutum esse, æque cognitum est. Cellulas hujus valli cum cellulis superficiei frondis ab initio contiguas fuisse, postea autem aliis partibus ab interiore urgentibus sublevatas et demum quasi reflexas fuisse, et facilius conjicere liceat, et quoque observationibus probatum novimus. Pustulas ejusmodi seniles admodum magnas in pluribus speciebus Generis observavi; nescio vero an assumere liceret easdem in diversis speciebus quoad magnitudinem differre; lubentius assumerem easdem obvenire diversas prout organa diversi generis in iisdem evoluta fuissent. Una cum pustulis vacuis in *D. pardali*, alias vidi, quas rite maturas lubenter dicerem, in quibus fila articulata, ima basi fuscesentia, apice tenuiora ab interiore pustula provenientia observavi. Hæc fila a strato cellularum minorum, imam partem pustulæ occupante, provenientia videre credidi. Comparanti ea, quæ de pustulis in diversis speciebus adnotavi, mihi adparuit hæc organa sat conspicuam offerre analogiam cum cryptostomatibus sic dictis Fucacearum. (Cfr. de his *J. Agardh Spec. Sarg. austr. p. 15*). Præter *Fucaceas* et *Dictyoteas*, nullas alias Algas mihi cognitas habeo, in quibus organa his similia detecta scio [1]). Præsentia horum organorum affinitatem utriusque familiæ comprobatam fuisse, lubenter assumerem.

---

[1]) A recentioribus de Dictyota scriptoribus hæc organa obiter tantum memorantur. Harvey *in Ner bor. Amer.* eadem in duabus speciebus depinxit, quasi excavationes apertæ

Quod attinet ipsa organa fructificationis, satis constat hæc observationibus recentiorum et iconibus pulcherimis ita illustrata fuisse, ut nec de structura, nec de significatione diversorum organorum dubia quædam hodie restarent. Cum his comparanti mihi observationes a D:na Griffiths olim factas, de quibus in speciminibus distributis ipsa mentionem fecit, et quibus fultus R. K. Greville organa fructificationis Dictyotarum quoque descripsit, hæ quidem in plurimis cum recentioribus congruentes adparuerunt. Attamen animadvertere placet has observationes quodam respectu differre; quod jam ex modo, quo memorantur organa diversa, facilius patet. Organa nimirum diversa sequenti modo describuntur.

1:o. "Capsules single, prominent when ripe (*Griff.* in specim.); "On some plants ovate solitary scattered blackish seeds" *(Grev. Alg. Brit.)* = *Tetrasporæ Thuret.*

2:o. "Specimens covered with minute transparent vesicles, prominent on both sides, which do not contain seeds "*(Griffith in spec.)* — On other specimens are numerous minute vesicles on both sides of the frond, similar I presume to those alluded to in Engl. Botan. They do not appear to be at all connected with the fructification, though when in a young state the seeds sometimes happen to be included by them." *(Greville l. c.)* = *Antheridia. Thuret.*

3:o. "At first vesicles scattered over the frond, which in time are filled with groupes of capsules (the latter mode very rare)" *Griff. in spec.* On other (plants) seeds collected into little dense scattered roundish clusters" *Grevill. l. c.* = *Sporæ in soros collectæ Thuretii.*

Animadvertere placet Thuretium docuisse hæc organa omnia a cellulis corticalibus transmutata oriri. Greville vero expressis verbis statuit organa demum emersa obvenire, ruptura facta membranæ exterioris [1]). Si qais crederet Grevilleum cum membrana exteriore rupta tantum cuticulam quandam totius frondis intellectam voluisse, animadvertere placet, ejusmodi explicatio-

---

esent, post delapsum sori persistentes. Thuret et Reinke, si illos rite interpretatus sum, eadem semper antheridiis prægnantia assumserunt. Veteres Algologi Angliæ pustulas quidem majori sollertia descripserunt modo a me infra mox memorato.

[1]) Both kinds of seeds) bursting throngh the epidermis and becoming at leugth prominent *Alg. Brit. p 58)* de *Dictyota dichotoma.* et p. 57 de Dictyotæ Genere: The seeds in most cases are produeed beneath the epidermis through which they burst and become prominent *Alg. Brit. p. 46 De Dictyoteis.*

nem non bene congruere cum verbis a D:na Griffiths adhibitis. Eam enim considerasse pustulas ut organa proprii generis, in utraque pagina obvenientes et prominulas, in quibus aut sporæ nullæ (antheridia) aut sporæ in diversis individuis) demum generarentur, satis patet. Grevilleum quoque statuisse sporas singulas, frondis membrana rupta demum emersas obvenire, hoc loco quoque meminisse placet. In ipsis observationibus ita diversitatem adesse patet; et hanc diversitatem cujusdam momenti considerandam putavi, utpote ex ipso modo, quo formantur organa, argumenta forsitan deducere liceat, quibus adjuvantibus de affinitate Dictyotearum certius judicatur. Operæ igitur pretium mihi visum est novis factis observationibus dijudicare, utrum organa fructifera Dictyotæ generarentur clausa, an ab initio nuda. Quod igitur propriis observationibus didici, paucis adumbrare conabor.

Antheridia, ubi eadem adhuc juniora vidi (in *D. ocellata*), oculo quoque inarmato maculas minutas, paulisper obscuriores referentia mihi adparuerunt. Magnitudine paulisper aucta, eadem vidi quoad formam ovalia, 3—4 series collaterales cellularum interiorum latitudine æquantia, plurima quasi simplicia, nunc geminis (aut quoque pluribus?) adproximatis evidenter confluentibus constituta; alia, quæ juniora putavi, minora; alia multo majora, quæ adultiora censeo; omnia vero pustulas, in utraque pagina frondis provenientes et supra paginam emersas referentia. Pustulas majores vidi vallo supra frondem evidenter emerso cinctas, fertilem discum contextum ipsis cellulis antheridii, quadraticis aut 5—6 angulis, supra cellulas basales verticaliter surgentibus, demum quasi pluribus articulis superpositis constitutis, prismata angulata referentibus; ipsa corpuscula interiora eodem modo prismata minora constituere, in quibus ipsa corpuscula verticaliter et horizontaliter seriata videbantur; quæ omnia qualiter a Reinke descripta fuerunt quam evidentissime observavi. Cellulas fertiles antheridii transmutatione aut evolutione cellularum corticalium frondis oriri certius concludere ausus sum, quum inter ipsas fertiles cellulas antheridii nonnullas vidi magis elongatas, quas extra antheridium cellulis percurrentis venæ paulo longioribus quasi continuatas observavi. Transversa quoque facta sectione cellulas basales a Thuret memoratas observare credidi, si quoque easdem minus regulares vidi. Supra istas cellulas basales cellulas fertiles antheridii verticaliter elongatas prismaticas, et quasi superpositis tesseris compositas, hoc modo quoque vidi. Antheridia, quæ (supra) adhuc juniora statui, pauciora tantum observavi, at quoque horum structuram sat evidentem observare contigit. In pustula, adultioribus saltem duplo minori, vallum circum-ambientem

supra paginam parum emersum vidi, ipsum discum autem pellicula adhuc persistente, cellulis nimirum quadraticis rotundatis, longitudinaliter et transversaliter seriatis contexta, obtectum. Cellulas pelliculæ quasi invicem minus firmiter conjunctas videre finxi; easdemque contentu suo, in media parte cellulæ quasi collapso, a cellulis fertilibus antheridii facillime distinctas. Comparanti mihi dein in antheridio paulo adultiore ipsum vallum circumjectum, hoc constare cellulis inæqualiter plus minus supra discum porrectis (una cellula supra vicinam sæpe eminente) adparuit; et hoc modo rupturæ indicia quoque in hoc agnoscere putavi. Cellulas istas limitaneas valli vidi conformes et contentu suo quasi collapso congruentes cum iis, quas in pellicula persistente — operculum antheridii quasi formante — mox descripsi.

Specimen soris instructum *(D. dichotomæ)* accuratius a facie inspicienti mihi adparuit sorum neutiquam nudum, aut tantum cuticula homogenea translucente obtectum esse, qualem a recentioribus depictum vidi; sed pellicula quasi propria, supra congeriem sporarum magis nigrescentem paulisper flavescente esse inclusum [1]). Lente magis augente adhibito, observavi pelliculam quoad maximam partem contextam esse cellulis istis quadratico-rotundatis, transversaliter et longitudinaliter seriatis, quas ubicumque membranam exteriorem pustularum conficere putavi. Sed præter cellulas dictas quoque alias vidi, magis elongatas, quibus venas formatas supra dixerim. Ipsum sorum, sporis pyriformibus quoquoversum radiantibus constitutum, spatium occupare vidi, quod plures cellulas interiores æquaret; pelliculam obtegentem pari passu quoque expansam fuisse, facilius assumeretur; et sorum hoc modo cellulis diversæ formæ ab initio obtectum fuisse, nullis dubiis vacare mihi adparuit. Ipsam pelliculam, excrescentibus magis magisque sporis, sensim magis expansam et tenuiorem fieri, eamque hoc modo demum forsan obliterari, credere liceret; ruptam vero aut distractam eandem observare mihi non contigit. Ipsas sporas esse ab initio densissime juxtapositas, quales sæpius depictas, quoque vidi; demum vero in soro pauciores, invicem magis liberas, et sensim longiores fieri quandoquidem observare putavi. Soros, quales in D. dichotoma obveniunt, in paucissimis tantum observavi. Ubi diverso modo quodam aberrantes observare credidi, hoc infra speciem aberrantem adnotavi.

---

[1]) In Harv. Manual p. 32 sequentia verba D:næ Griffiths citantur: "As far as I can judge the clusters of seeds are always formed under a transparent vesicle, which disappears when the seeds, originating within the substance of the frond rise above the surface".

Ex iis, quæ ipse observavi, comparatis quoque iis quæ jamdudum statuerunt D:na Griffiths et R. K. Greville deducendum putavi ea organa Dictyotarum, quæ sexualia considerare videntur recentiores, ab initio intra frondem generari obtecta, eadem vero demum fieri aperta; et analogiam in ipso evolutionis modo, quo formantur hæc organa, quoque existere, satis patet. Iuniora igitur *antheridia* obvenire sub forma pustulæ, supra paginam elevatæ, et esse pellicula propriæ structuræ obtecta; pellicula demum fere operculi ad instar circumcirca rupta, discum fieri apertum, et ipsa organa inclusa rite matura structuram offerre, quam ex iconibus a Reinke datis eximie illustratam novimus. Soros vero sporarum intra pelliculam, supra frondem plus minus elevatam, quoque generari obtectos, dein vero cellulas obtegentes fieri minus conspicuas et demum forsan cogente ipsa sori expansione quasi obliteratas.

Porro concludere ausus sum pustulas eas, quas nomine "vesicles" quondam designarunt Algologi Angliæ, non esse organa proprii cujusdam generis, sed potius designare evolutionis stadia antecedentia, sub quibus organa diversi generis externe plus minus consimilia adpareant. Ut inter Fucaceas obveniunt *scaphidia*, quæ, si in nonnullis hermaphrodita, in aliis aut *mascula*, aut foeminea generantur, ita quoque pustulas Dictyotæ alias *masculas*, alias *foemineas* lubenter dicerem. Ut vero scaphidia Fucacearum facilius putares ad typum Cryptostomatum, qualia hæc organa multis Fucaceis characteristica videntur, ita quoque organa sexualia Dictyotarum sub juniore evolutionis stadio referre dicerem pustulas, quoque in alium finem creatas.

Adsunt nimirum, ut jam supra monui, in fronde Dictyotarum maculæ rotundatæ aut oblongæ, cellulis minutis quadratico-rotundatis contextæ, quæ quodam respectu cum pustulis fructiferis comparandæ videntur. Has maculas, in pagina Dictyotarum admodum frequentes, sæpe non ulterius evolutas fieri, lubentius assumerem; easdem autem aliis locis indicare initia aliorum organorum, nullis dubiis vacare putavi. Mihi quidem adparuit esse has cellulas quæ subdivisæ, facta divisione cum paginibus parallela, sensim excrescere incipiunt, pustulam sic dictam formaturæ. Ex geminis aut ternis superpositis cellulis, superficiales sensim constituere pelliculam sublevatam, inferiores autem alio modo transmutari, prout aut ad soros, aut ad antheridia, aut ad fasciculos pilorum [1]) formandos conducere, iisdem opporteret.

---

[1]) De fasciculis pilorum, qui nunc certis locis provenientes, nunc fere sparsi sine certo ordine, nunc ab organis fructiferis separati, nunc hos quasi fulcientes mihi adparuerunt,

Quum igitur statuit Thuret esse cellulas corticales, quæ certo modo transmutatæ in organa fertilia convertuntur; et quoque ex iconibus datis sequi videretur cellulas corticales, ita transmutandas, primum fieri sectione transversali in duas partes divisas, quarum inferiorem sterilem, superiorem vero fertilem depinxit; mihi quidem hoc ita tantum verum adparuit, ut divisione transversali cellulæ corticales in tres partes abeant, quarum mediam fertilem, supremam vero ad pelliculam obtegentem formandam adhiberi [1]).

Quod denique attinet sporas sic dictas singulas, lubenter confiteor ipsam primam originem harum mihi admodum dubiam adparuisse. Ex iis, quæ ipse vidi, hæc organa multo frequentiora quam alia organa propagationi inservientia concludere vellem. Maturescentia et sua membrana pellucida cincta, sæpe fere sphærica, nunc basi attenuata, eadem supra frondem conspicue emersa esse, vix quispiam denegaret. Sed de ipsa origine et evolutionis modo quoque de his dissentientes video opiniones Algologorum. Satis constat Thuretium docuisse has sporas a cellulis corticalibus transformatas fieri, quod quoque iconibus pulcherrimis demonstratum putares. Inest vero in his ipsis iconibus aliquid mihi obscurum; inter prima evolutionis stadia depicta et sporas evolutas omnia stadia intermedia desunt, quæ ad evolutionem intelligendam conferrent. Meminisse quoque placet Grevilleum statuisse sporas has singulas epidermidem perrumpere ("They at length burst through the epidermis, enveloped in their pellucid cases.") Quum de aliis organis propagationis loquuntur Algologi Angliæ expressis verbis dixerunt hæc organa cum pustulis in eadem fronde obvenire. Quamquam vero pustulæ, vel saltim maculæ istæ, cellulis seriatis constitutæ, una cum sporis sic dictis singulis in eadem fronde obveniant, neque D:nam Griffiths, neque Grevilleum de pustulis, in his speciminibus præsentibus, mentionem fecisse, mihi quidem animadvertendum adparuit. Forsan quispiam suspicaretur, eos indicare voluisse nullam esse inter hæc organa nexum, sporas nimirum singulas intra pustulas haud generari, sed modo quodam alio. Quin immo forsan conjicere liceret eos verbis citatis dicere voluisse sporas singulas in interiore frondis strato generari, denique

paucissimas observationes adnotavi. Fasciculos juniores pilorum nunc initio quasi conglutinatos, nunc pellicula tenuissima obtectos esse, et hanc pelliculam superne quasi laceram observare credidi.

[1]) Fragmentum speciminis bene fructiferi a charta solvere tentanti mihi aliquando evenit ut plures pustulæ, ab ipsa planta separatæ, chartæ adhærentes permanserunt. Pustulæ ita solutæ circumcirca cellulis quasi gelatinosis cinctæ mihi adparuerunt.

vero epidermide perrupta externe prominulas fieri. Equidem confiteor mihi, stadia evolutionis maturitatem antecedentia comparanti, opinionem Grevillei ita interpretatam haud absonam adparuisse. Denique vero contigit totam evolutionis seriem in eodem specimine ita evidentem observare, ut mihi nulla de ea restarent dubia. Revera in *Dilopho Wilsoni* stadia evolutionis inde a cellula corticali, ambitu rectangulari et a proxime vicinis vix diversa, usque ad sporam bene evolutam sat evidentia observare credidi. Prima stadia omnino conformia cum iis, quæ in D. dichotoma a Thuret *(Etud. phyc. tab. XXIX. fig. 10)* quam nitidissime exposita fuerunt. Me judice vero non est ipsa hæc cellula corticalis, quæ denique in sporam mutatur; sed intra cellulam corticalem novam cellulam generari puto, cujus forma magis oblonga intra cellulam corticalem magis angulato-rectangularem jam dignoscatur. Ut hæc cellula nova sensim grandescit et magis magisque supra frondem prominula fit, demum quoque parietem cellulæ corticalis rumpit, et laceras partes hujus paulo postea quoque observare credidi. Quum ita libera eminet spora juvenilis, fit sensim quasi pluribus partibus seorsim prominulis composita (primarias partes geminas ad apices cellulæ adhuc decumbentis oblongæ sepositas, dein mediam partem contraria directione quasi effluentem observare credidi); partes ita diversis directionibus secedentes potius expansiones paulisper divergentes, quam cellulas proprias lubenter dixissem; at sub stadio paulo posteriore mihi adparuit membranam sporæ magis magisque conspicuam gerere signa compositionis cujusdam, quasi cellulis obliteratis, directione tangentis circumambientibus, fuisset compositam; denique vero, sub conformatione magis magisque perducta ipsius sporæ, membranam cingentem omnino contiguam et pellucidam adparere, satis constat. Mutationes formæ ipsius sporæ et compositionem membranæ adparentem in multis speciebus observare credidi. Sporæ maturæ membranam nunc vidi inferne attenuatam et a fronde solutam, forsan expansione cellularum proximarum expulsam. Nunc, at rarissime, vidi spatia vacua et adhuc hiantia in seriebus cellularum corticalium indicare cellulas quæ modo dicto sporis prægnantes fuerunt.

Ex iis, quæ ipse observare credidi de evolutione organorum, quas sporas singulas denominarunt, forsan conjicere liceret hæc organa minus simplicia considerari debere, quam matura demum viderentur. Stadiis nimirum intermediis, quæ observare credidi, indicari forsan putares sporas adparenter simplices transformatione quadam partis magis compositæ oriri. Sub ejusmodi suppositione meminisse placet in quibusdam speciebus obvenire alia organa

magis composita et sua structura frondem Dictyotæ referentia at magnitudine maximopere reducta, meros diceres pumiliones. Hæc obvenire numerosissima in iisdem individuis, in quibus sporas singulas quoque plurimas evolutas observavi; et utraque organa in his omnino promiscue mixta supra frondem emergentia videre licet. Ejusmodi specimina eodem tempore vivipara et sporifera, in quibusdam speciebus omnino normalia mihi adparuerunt; dum in plurimis speciebus organa propagationis diversa in diversis individuis semper obvenire statuerunt. Si assumere liceret sporas sic dictas singulas esse propagula transmutata, neque abnorme videretur utraque organa in iisdem individuis obvenire; nec prorsus aliena viderentur stadia illa intermedia, quæ sub evolutione percurrere viderentur sporæ hoc modo transmutatæ.

Ut hoc modo sporæ singulæ propagula viderentur proprii cujusdam generis, ita quoque pluribus aliis modis individua Dictyotearum multiplicari animadvertere placet. Sunt revera species haud paucæ, in quibus præcipue ab inferiore fronde proveniunt partes adventitiæ (? , quæ plerumque magis filiformes et sectione transversali structuram sibi propriam monstantes, Stolones aliarum plantarum quasi referentes, a quibus sensim elongatis cæspites frondium novi generari videntur. Prima indicia harum indicavi, *Dictyotam repentem* olim describens. Eadem eximie evoluta in specie, quam iisdem suadentibus D. radicans denominavit Harvey; sed præterea haud paucas alias species stoloniferas vidi, quoque in diversis Generibus Dictyotearum a me creatis. Species his stolonibus radicantes defectu stupæ radicalis a multis aliis Dictyotearum formis diversas esse observare credidi [1]).

---

[1]) Hoc loco præterea animadvertere forsan opportet partes adventitias alias quoque obvenire, quæ si ad nova individua formanda non conferant, tamen ad frondes quasi extra ordinem amplificandas in certis speciebus easdem oriri, facilius diceres. Dum propagula, de quibus mox supra dixi, una cum sporis singulis a fronde adultiore pullulare videntur, sunt aliæ species, in quibus quasi gemmas adventitias, nunc ab ipso margine, nunc a pagina frondis admodum juvenilis generatas vidi. Quales has mihi cognitas habeo, easdem oriri putarem modo, quo consimiles in D. dichotoma descripsit Reinke. Cum ciliis, de quibus supra mentionem feci, has nullo modo comparandas puto; dum enim ciliæ et dentes in proxima vicinia ipsius foci evolutionis inchoari videntur, et ab hoc remotæ citius excrescere desinunt; gemmæ contra adventitiæ et a margine et a pagina jam formata oriuntur et excrescere pergunt, nunc frondem quasi pinnis ornatam *(D. patens)* monstrantes, nunc ramulis lateralibus vage præditam *(Dict. repens)*.

Quod denique attinet ipsum contentum eorum organorum, quæ propagationi inservientia docuerunt, me propriis observationibus paucissima didicisse confiteor. Constat Thuretium docuisse sporas sic dictas singulas demum in 4 partes fieri divisas, quare has partes tetrasporas nominavit, et suadentibus his organis, ut videtur, affinitatem Dictyotearum cum Florideis quoque proclamavit. Hanc de affinitate opinionem quoque nonnullorum applausu receptam fuisse, cognitum est. Mihi ipsi aliter de hac affinitate judicanti minus quidem referre adparuit, quibusnam argumentis probaretur doctrina. Attamen monere placet ipsum divisionis modum, quem icones datæ in Dictyoteis indicant, quemque aliquando *cruciatum* dictum vidi, non eodem prorsus modo perfici, quo in Florideis semper perfectum observavi [1]). Nescio porro quare hanc divisionem sporæ magis probaret affinitatem cum Florideis quam cum Fucaceis, in quibus sporæ quadrigeminæ quoque aliquando generantur.

Quousque numerum quaternarium sporarum speciebus plurimis normalem assumere liceat equidem nescio. In una saltem specie *(D. furcellata)* observavi sporas singulas, quas dixerunt, maturas esse latiore membrana cinctas et demum continere partes multo numerosiores (16—20); utrum vero hæ partes jam primaria divisione generarentur, an iterata divisione quaternaria ita numerosa obvenirent, observare mihi non contigit.

Nec de contentu sporarum, quæ intra soros Dictvotarum generantur, omnia dubia sublata fuisse, dicere auderem. Statuit quidem Thuret easdem indivisas separari; sibi autem non contigisse eadem germinantia observare. Nec observationes quasdam proprias hac de re afferendas habeo; meminisse autem placet iconem a Harvey in Phycologia Britannica datam, monstrare sporam obovatam modo omnino peculiari subdivisam, cui nec antea nec postea simile observatum scio. Hodie autem mihi cognitum habeo existere Fucaceas, in quibus spora modo prorsus consimili dividuntur. Nec ullas video rationes, quare sporam divisam delineaverit Harvey, nisi illam hoc peculiari modo divisam revera observaverit; nec ejusmodi congruentiam in divisionis modo sporarum omnino fortuitam considerandam esse putarem.

---

[1]) Dum in Florideis spærospora cruciatim divisa primum in duo hemisphæria subdivisa fit, quorum singula directione lineæ meridianæ dein dividuntur; in Dictyoteis contra, fide iconum omnes partes separarentur divisionibus a polo ad polum continuatis. Hinc alio quoque modo partes dispositæ adparent; geminæ nimirum partes quasi externæ adparent, aliis duabus partibus quasi interioribus (fide iconum!)

Species Dictyotæ sequenti modo hodie disponere conatus sum [1]).

SUB-GENUS I. PLATYDICTYON cellulis fertilibus per totam aream interiorem frondis sine ordine conspicuo densius sparsis.

TRIBUS I. D. NIGRICANTIS.

1. D. Vittarioides.
2. D. latifolia.
3. D nigricans.

TRIBUS II. D. DICHOTOMÆ.

* *Species subregulariter dichotomæ.*

4. D. Bartayresiana.
5. D. apiculata.
6- D. dichotoma.
7. D. patens.

** *Species subpinnatifidæ.*

8. D. pardalis.

TRIBUS III. D. OCELLATÆ.

9. E. ocellata.

SUB-GENUS II PLEIADOPHORA cellulis fertilibus quasi in oases, per totam aream interiorem sinc ordine conspicuo sparsos, collectis, inter oases fertiles spatia majora sterilia linquentibus.

TRIBUS IV. D. NÆVOSÆ.

10. D. Diemensis.
11. D. Nævosa.
12. D. polypodioides.
13. D. atomaria.

TRIBUS V (?) D. DENTATÆ.

* *Species vix conspicue caulescentes.*

14. D. Mertensii.

** *Species subcaulescentes.*

15. D. dentata.
16. D. Brongniartii.

TRIBUS VI. D. CRENULATÆ.

* *Sp. margine integriusculo.*

17. D. Sandvicencis.

** *Sp. margine segmentorum armato.*

18. D. spinulosa.
19. D. crenulata.
20. D. Binghamiæ.

SUB-GENUS III. STRIGOCARPUS cellulis fertilibus conjunctis in soros, fere lineas parallelas, totam aream interiorem longitudinaliter percurrentes, formantes, lineis initio areas subregulariter interruptas formantibus, serius irregulariter disruptis, interspersis sæpe cellulis fertilibus singulis.

---

[1]) Animadvertere placet partes fructificationis in permultis speciebus nondum ita cognitas essc, ut de affinitate specierum certius statuere liceat. Dum innotescant, dispositionem supra datam præmittere ausus sum.

TRIBUS VII. D. LIGULATÆ.

* *Fronde subregulariter dichotoma.*

21. D. ligulata.

** *Segmentis frondium mediis magis productis, exteriora breviora et quasi in rachide alternantia generantibus.*

22. D. fenestrata.
23. D. pinnatifida.
24. D. radicans.
25. D. liturata.

TRIBUS VIII. D. CILIATÆ.

26. D. ciliata.
27. D. robusta.

SUB-GENUS IV. NEUROCARPUS cellulis fertilibus sparsis in mediana pagina quasi lineam longitudinalem fructiferam formantibus.

TRIBUS IX. D. LINEARIS.

28. D. linearis.
29. D. divaricata.

TRIBUS X. D. FASCIOLÆ.

* *Fronde subregulariter dichotoma.*

30. D. fasciola.

** *Segmentis frondium mediis magis productis, exteriora breviora et quasi in rachide alternantia gerentibus.*

31. D. cervicornis.
32. D. acutiloba.

TRIBUS XI. D. FURCELLATÆ.

* *Fronde subregulariter dichotoma.*

33. D. bifurca.

** *Segmentis frondium mediis magis productis subpinnatifidis.*

34. D. alternifida.

*** *Fronde inferne caulescente, ramos laterales furcatos sustinente.*

35. D. furcellata.

SUB-GENUS I. PLATYDICTYON *cellulis fertilibus per totam aream interiorem frondis, sine ordine conspicuo sparsis.*

TRIBUS I. D. NIGRICANTIS. *Species majores, aut parce subdivisæ aut iteratis dichotomiis decompositæ, stipite quasi proprio suffultæ, et inferne stolonibus filiformibus radicantes, superne plerumque viviparæ, in partibus junioribus fenestratæ; in adultioribus secus longitudinem dense striatæ, striarum cellulis rectangularibus, omnibus subsimilibus, cellulis fertilibus per totam aream interiorem densius sparsis.*

* *Species parcius dichotomæ, segmentis paucis at majoribus et elongatis, linearibus lanceolatis.*

1. D. VITTARIOIDES *(J. Ag. mscr)* fronde supra stipitem cuneatum et stolonibus filiformibus radicantem prælonga, angusta, lineari-lanceolata, utrinque fere æqualiter attenuata, paucis bifureationibus subdivisa, demum a tota superficie vivipara, segmentis erectiusculis obtuse acuminatis, adultioribus longitudinaliter dense striatis, cellulis corticalibus rectangularibus, omnibus subsimilibus, suo diametro 2plo—3plo longioribus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ (J. Br. Wilson!)

Species ipsa sua forma facilius distincta; Frondes vidi pedales et ultra, sub tota sua longitudine ter quaterve tantum divisæ, 3—4 lineas latæ, infra bifurcationes paulisper cuneatim dilatatæ, usque latitudinem 6-linearum attingentes, cæterum fere lineares; singula segmenta longitudine nunc 6-pollicari, terminalia adultiora acuminata, juniora velut prolificationes acumine obtusiore prædita; infima longius deorsum attenuata in stipitem evidentem, a quo inferne exeunt stolones, aut si mavis radiculæ, quales in sua D. radicante depinxit Harvey. Sectione transversali facta structuram vidi Dictyotæ. A facie totam adultiorem plantam vidi longitudinaliter dense striatam, cellulis corticalibus rectangularibus suo diametro 2plo—3plo longioribus, venarum et interveniorum vix diversis. In adultioribus a tota superficie pullulant prolificationes densæ — modo D. nigricantis, at in nostra multo majores. In ejusmodi prolificationibus cellulam terminalem Dictyotæ me vidisse, forsan addere opportet.

2. D. LATIFOLIA *J. Ag. mscr.* fronde supra stipitem cuneatum et stolonibus filiformibus radicantem ambitu sub-ovata aut late cuneata, paucis bifurcationibus subdivisa, demum a tota superficie vivipara, segmentis ambitu lanceolatis acuminato-obtusis, supra sinus parum patentes erectiusculis, adultioribus adhuc sat conspicue fenestratis, cellulis corticalibus rectangularibus elongatis strias subflexuosas formantibus.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ australis (Wilson!); ex Israeliten bay mis. F. de Mueller!

Frons hujus brevior at latior quam antecedeutis, vix pedalis longitudine segmentis vero sæpe pollicem latis, infra bifurcationem nunc bis pollicem æquantibus, quoad formam magis lanceolatis (quam linearibus). Cæterum modo crescendi cum antecedente convenire videtur; its frons inferior attenuata in stipitem angustum cuneatum, a quo stolones filiformes deorsum porrectæ emittuntur. In fronde circiter pedali, vix ultra 3—4 bifurcationes adsunt; segmenta longitudine pluripollicaria, ambitu sublanceolata, supra axillas parum patentes erectiuscula; terminalia nunc longius, nunc abruptius in apicem obtusiusculum attenuata. Specimina quoque adultiora structuram fenestratam adhuc sat conspicuam monstrant; stratum corticale offert adspectum magis irregulariter striatum quam in antecedente: Cellulas fertiles singulas emergentes per totam superficiem dense sparsas vidi; nunc autem has cum propagulis plurimis, sæpius a pagina quasi vivipara, nunc a margine provenientibus, mixtas.

Hujus specimina diu habui minus bene præparata, quare speciem propriam his proponere dubitavi. Hodie speciem puto admodum distinctam, quam suadente habitu inter species hoc loco proximas positas, quasi intermediam forsan considerare liceat, non obstante structura, quæ forsan potius aliam Generis Tribum suaderet.

** *Species iteratis bifurcationibus decomposito-dichotomæ.*

3. D. NIGRICANS *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 94.*

D. nigricans, quæ inter species mihi cognitas longe maxima Generis videtur, iis pertinet speciebus, quarum frondes juniores eximie fenestratæ adparent, adultiores vero fiunt striatæ cellulis corticalibus rectangularibus, venarum diametro circiter duplo longioribus, interveniorum magis quadraticis, omnibus vero in strias longitudinales conjunctis.

Quæ nomine D. Kunthii a Harvey inter Algas Australiæ recepta fuit species, mihi quidem diu dubia adparuit. In Synopsi phyc. austral. hanc speciem ex duobus locis diversis provenientem memoravit. Forsan assumere licet ea specimina, quæ sub n:is 73 A & B ab eo distributa fuerunt, ex locis in synopsi memoratis provenire Mihi hodie hæc examinanti adparuit ea, quæ sub n:o 73 B. ex King Georges Sound habui, aut ad D. nigricantem aut ad D. latifoliam esse referenda: propagulis a fronde provenientibus cum his speciebus conveniunt. Utrum vero ad unam aut alteram ex his speciebus pertineant, ex unico specimine manco, quod vidi, dijudicare non audeam. Alterum in collectione Harveyana sub n:o 73 A ex Fremantle distributum specimen est mihi nimium juvenile quam ut certum judicium de hoc proferre auderem. Structura convenit cum planta, quam ex Nova Zelandia ***Glossophoram Harveyi*** dixi, et ad genus Glossophoræ certius pertinet. Dum vero in Gloss Harveyi radix eximie fibrosa adest, planta australasica a Harvey distributa, desinit in nodum radicalem indivisum at eximie stuposum. Segmenta plantæ australasicæ sunt fere duplo latiora, quam eadem in speciminibus Novæ Zelandiæ vidi. Si licet his obstantibus tamen ad eandem speciem pertineat, patet hanc sub juniore evolutionis stadio ab adultiore planta non parum differre.

TRIBUS II D. DICHOTOMÆ. *Species subregulariter dichotomæ, nunc subpinnatifidæ, callo radicali vix stuposo affixæ, fronde tenui membranacea diutius conspicue fenestrata insignes, venarum nempe cellulis longioribus intervenia cellulis brevioribus contexta cingentibus, cellulis fertilibus per totam arcam interiorem densius sparsis.*

* *Species subregulariter dichotomæ, segmentis terminalibus junioribus apiculatis.*

4. D. BARTAYRESIANA *Lamour. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 97. Harv. Ner. Bor. Americ. Tab. VIII. D. cuspidata Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 20.*

Hanc speciem in omnibus oceanis calidioribus obvenire conjicerem. Specimina ex India occidentali, quæ primitus descripta fuerunt, sunt paulo minora, lineam aut sesquilineam lata, apiculis junioribus in exsiccata planta contractis et nigrescentibus plerumque dignoscenda. Frondes sunt conspicue fenestratæ: cellulas interveniorum vidi breves, quadratico-

angulatas, vix suo diametro sesquilongiores. In venis cellulæ corticales tenuiores et hinc longiores, nunc suo diametro usque 3plo longiores. Specimina ex Cape Flattery Novæ Hollandiæ tropicæ gerunt segmenta fere bis lineam lata; media forsan paulisper magis evoluta at vix diversa; segmenta juvenilia æque apiculata; adultiora nunc obtusa. Inter specimina ex Ceylona sub n:o 23 collectionis Fergusonianæ distributa, forsan duæ species mixtæ, quarum unam ad *D. Bartayresianam* referendam putarem.

Ob apiculos segmentorum juvenilium D. Bartayresianam ad D. dentatam adproximandam esse olim suspicatus sum; hodie structura frondis mihi melius cognita, alias ejusdem esse affinitates assumsi, suadente præcipue *D. apiculata*, quæ transitum parat ad D. dichotomam.

5. D. APICULATA *J. Ag. mscr.* frondis decomposito-dichotomæ segmentis linearibus, inferioribus admodum latis lateralia conspicue angustiora sustinentibus, apicibus patentibus, juvenilibus apiculatis, adultioribus plurimis sensim obtusis, cellulis fertilibus supra totam aream interiorem dense sparsis-

D. dichotoma Harv. Alg. austr. exs. n:o 70 (partim).

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ.

Hæc plurimas species rite dichotomas magnitudine superans, his vero plurimis quoque tenuior. Specimina habui pedalia et ultra, inferioribus segmentis usque 6 lineas latis, superioribus sensim angustioribus, supremis circiter latitudine D. dichotomam æqantibus. In speciminibus eximie characteristicis segmenta terminalia fere omnia in apiculos geminos patentes excurrunt, quæ hoc modo affinitatem cum D. Bartayresiana proximam indicare videntur; in aliis apiculi quidem adsunt at magis ætate provecti et nunc longiores; in plurimis denique segmenta nonnulla (media) apicibus obtusis instructa, paucis (magis lateralibus) acuminatis. In specimine, quod a Harvey in *Alg. Austr.* nomine D. dichotomæ distributum habui, apices plurimi obtusi videntur, paucissimis acuminatis. Evolutionis differentias ex his diversitatibus indicari putavi. Frondem tenuiorem quam in plurimis aliis vidi et eximie fenestratam, hoc quoque charactere ad D. Bartayresianam accedentem. Interveniorum cellulas longiores quam in D. Bartayresiana vidi, suo diametro circiter sesquilongiores; breviores vero quam in D. dichotoma, quas suo diametro pluries longiores observavi. Trabeculas tum longitudinales, tum transversales venarum quasi cellulis tenuioribus contortis compositas dicerem. Cellulas fructiferas per totam aream interiorem dense sparsas vidi.

** *Species subregulariter dichotomæ, segmentis terminalibus (latioribus aut angustis) obtusis.*

6. D. DICHOTOMA *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 92.*

De hac specie ad ea refero, quæ l. c. dixi. Hodie tantum addere placet: Frondem (cum aliis speciebus comparatam) esse admodum tenuem et membranaceam at eximie fenestratam. Venæ et longitudinales et transversales quasi cellulis tenuioribus et quoad dia-

metrum suum longioribus quasi invicem contortis constitutæ. Intervenia vero cellulis, magis rite rectangularibus et latioribus formantur. His interveniorum cellulis, suo diametro 2plo —4plo longioribus a D. Bartayresiana dignoscatur.

In *D. implexa* apices sæpe angustos obvenire constat; attamen vix cum apiculis D. Bartayresianæ hi conveniunt; in nonnullis sunt erectiusculi in aliis patentes, quin immo aliquando subdivarieati. Nescio vero quousque ejusmodi differentiæ ad diversas formas dignoscendas valeaut.

7. D. PATENS *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 93.*

De hac specie vix aliquid novi hodie addere potuerim. Specimen rite fructiferum non vidi. Fenestratam, at cellulis corticalibus magis obtectam specimina indicare videntur.

*** *Species subpinnatifidæ, segmentis nimirum mediis magis evolutis, quasi rachidem inter laterales alternantes subflexuosam formantibus.*

8. D. PARDALIS *Kütz. Tab. phycol. vol. IX tab. 39. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 100.*

Ex unico loco natali hanc tantum habui. Rachidibus inter segmenta alternantia flexuosis, a basi sursum longe attenuatis, jam dignoscatur. A facie observata fenestrata adparet, cellulis interioribus translucentibus suo diametro circiter duplo longioribus. Intervenia cellulis corticalibus rectangularibus suo diametro 2plo—3plo longioribus constituta. Venarum cellulæ parum diversæ, nisi tenuiores. Cellulas fertiles per totam aream interiorem densius sparsas vidi in partibus latioribus frondis; in segmentis vero angustioribus tantum lineam medianam angustiorem occupantes. Cellulas fertiles nunc fasciculo filorum articulatorum bracteatas observavi.

TRIBUS III D. OCELLATÆ *Species dichotomo-decompositæ, inferne evidentius stuposæ, firmiore frondis textura instructæ, in partibus junioribus fenestratæ, in adultioribus secus longitudinem dense striatæ, corticalibus cellulis rectangularibus, omnibus subsimilibus, cellulis fertilibus per totam aream interiorem dense dispositis.*

9. D. OCELLATA *J. Ag. mscr.* fronde supra stipitem cuneatum stuposum dichotomo-decomposita, crassiuscula et firmiore, segmentis linearibus, principalibus inferne attenuatis cuneatis, supremis obtusiusculis, junioribus fenestratis, adultioribus secus longitudinem dense striatis, corticalibus cellulis rectangularibus, omnibus subsimilibus, suo diametro duplo-triplo longioribus.

Hab. ad oras Novæ Zelandiæ et Tasmaniæ.

Hanc esse speciem, quam nomine D. dichotomæ in operibus de Algis Novæ Zelandiæ enumerarunt, non ægre suspicarer. Primo intuitu a majore quadam D. dichotoma non admodum diversa revera videretur. Accuratius vero eam examinanti, pluribus cujusdam

momenti characteribus distincta adpareat. Dum enim stupa in D. dichotoma et ejus proximis specibus vix adest, hæc admodum conspicua in D. ocellata, stipitem inferiorem scandens, mihi adparuit. Planta junior, quæ magis membranacea adhuc manet, nec admodum differt adspectu ab aliis speciebus rite dichotomis majoribus; segmenta ejusdem vidi usque 3—4 lineas lata; superiora angustiora et nunc paulisper acuminata; in adultiore planta segmenta sæpius angustiora adparent at incrassata et sat firma, atque in his segmenta principalia, basi angustiora quasi stipitata adparent; ita formam repetentia quam in juniore planta stipites primarii induunt. His exterioris formæ differentiis accedunt aliæ, ex structura frondis deductæ. Frondes nimirum juniores rite fenestratæ adparent, adultiores vero, cellulis corticalibus obtectæ, opacæ et dense striatæ obveniunt, cellulis striarum invicem parum diversis, rectangularibus aut subquadraticis, diametro suo sæpius $2\,^1/_2$—3plo longioribus. Cellulas fertiles per totam medianam partem frondis dense sparsas vidi.

Prima specimina, quæ hujus vidi, juniora et membranacea, antheridiis evidentioribus instructa, nomine D. ocellatæ, jamdudum designavi. Postea ex diversis locis natalibus plantam adultiorem habui. Quamquam hanc inter Algas Novæ Zelandiæ nomine D. dichotomæ enumeratam fuisse suspicor, tamen me nulla specimina hoc nomine inscripta coram habuisse confiteor. Ob frondem demum crassiusculam striatam, et stupam radicalem sat conspicuam propriam Tribum huic speciei creare malui, quam alias vitiare, introducta specie male iis pertinente.

SUB-GENUS II PLEIADOPHORA *cellulis fertilibus quasi in oases per totam aream interiorem sine ordine conspicuo sparsos collectis, inter oases fertiles spatia majora sterilia linquentibus.*

TRIBUS IV. D. NÆVOSÆ *Species majores subregulariter dichotomæ, juveniles tenuiores et fenestratæ, adultiores secus longitudinem striatæ, striarum cellulis elongatis rectangularibus, omnibus subsimilibus, cellulis fructiferis areas maculæformes, quasi soros oblongos in fronde pluri-seriatos constituentis, occupantibus.*

10. D. DIEMENSIS *Sond. mscr.*; *Kütz. Tab. phycol. vol. IX tab. 31; J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 97; D. nævosa Harv. Phyc. austr. tab. 186* (non *Suhr*)

Cellulæ strati interioris numerosis seriebus dispositæ, et magnitudine plantæ comparata minutæ, a superficie subquadraticæ aut rectangulares adparent, suo diametro vix ultra sesquilongiores. Zonæ transversales, quæ septis transversalibus cellularum interiorum oriuntur, anfractus flexuosos efficiunt. Cellulæ corticales venarum parum diversæ ab illis interveniorum, at forsan paulo longiores. Marginales cellulæ, quas in plurimis vidi quasi circa marginem tortas, in hac specie vidi magis lateraliter excurrentes. Cellulæ fructiferæ in areis elongato-oblongis, ambitu quasi definitis, proveniunt; quasi oases hoc modo formantes spatiis sterilibus cinctos. In his areis fructiferis nunc sporas sic dictas singulas, at agregatas, nunc soros (at juniores) in diversis individuis observavi. Characteres, quibus hæc species a sequente dignoscatur, jam indicavit Harvey, et ipse l. c. ulterius exposui. Hodie tantum addere placet me fragmenta quædam senilia vidisse, quæ quoad firmitatem frondis D. nævosam fere æquant.

11. D. NÆVOSA *Suhr. Alg. Eckl. n:o 8 fig. 4. Kütz. Tab. phyc. IX tab. 31. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 96. D. polycarpa Kütz. l. c. tab. 31, et D. grandis Kütz. l. c. tab. 32.*

Quod de structura antecedentis speciei dixi, id quoque de hac valere putavi. Ob evolutionem magis magisque perductam cellularum corticalium in media fronde, facies fenestrata frondis magis obsolescit, in frondem striatam abiens. Melius quam iu plurimis aliis in hac specie vidi mutationes formæ, et divisiones cellularum directione nunc transversali, nunc longitudinali perductas, prout aut in unam aut alteram divisionem abeat. Demum, prævalente evolutione longitudinali, cellulæ corticales omnes coeunt in strias elongatas, quibus adultior aut magis senilis frons obtecta adpareat.

12. D. POLYPODIOIDES *Lamour.*

Hujus a Lamouroux jamdudum depictæ speciei specimen nondum vidi.

13. D. ATOMARIA *Hauck in Atti del Mus. Civ. di Stor. Nat. di Trieste. Vol. VII 1884* cum icone!

Hab. ad oras Indiæ Malabaricæ.

Species videtur inter majores Generis, habitu et magnitudine forsan potissimum D. nigricantem referens, at me judice diversa, et jam ciliis marginalibus a plurimis dignoscenda. Ex specimine a me observato cellulæ fertiles adparent in maculis minutis, per superficiem sparsis dispositæ, spatiis sterilibus oases fertiles, ambitu certo vix limitatos, separantibus. Totam frondem adultiorem striatam vidi cellulis corticalibus rectangularibus, suo diametro duplo aut subtriplo longioribus, parietibus tenuioribus pellucidis·invicem separatis, strias elongatas formantibus; in fronde paulo adultiore areæ cellularum interiorum fere quadraticæ, parum translucentes mihi adparnerunt. Cilia a basi latiore acuminata, vix conspicue articulata dicerem; sed extra strias frondis marginales quasi generatæ, cellulas corticales gerunt secus suam longitudinem in strias conjunctas. Cellulam terminalem Dictyotæ me observasse, addere placet.

TRIBUS V. (?) D. DENTATÆ *Species stupa fere destitutæ, adparenter pinnatifidæ, nimirum segmentis frondis dichotomæ mediis sensim magis productis lateralia quasi in rachide alterna sustinentibus, nunc in nonnullis sat conspicue caulescentibus; juniores conspicue fenestratæ, adultiores secus longitudinem striatæ, striarum cellulis rectangularibus omnibus subsimilibus; cellulis fructiferis. . . .*

* *Species vix conspicue caulescentes, segmentis principalibus a lateralibus parum diversis.*

14. D. MERTENSII *(Ulva Mertensii Mart. Fl. Crypt. Brasil. Tab. 1.) D. Martensii Kütz. Tab. Phyc. vol. IX tab. 36. D. Brongniartii var. Auctor.*

Hujus speciei diu nulla specimina habui; denique plura, ex diversis locis sub nomine D. Brongniartii missa comparanti mihi, speciem jamdudum descriptam recognoscere con-

tigit. Me judice est planta a D. Brongniartii sat diversa, multo minus quam hæc caulescens, caule ab aliis segmentis vix diverso, nisi quod hæc alternantia sustinet D. Brongniartii vera est multo major et latior; caules principales sunt duplo latiores quam rami alternantes, nec ita inter ramos flexuosi ut in D. Mertensii. Specimina cum icone Martiana potissimum congruentia, quæ ex Ins. Guadeloupe sub nomine D. Brongniartii mihi missa fuerunt, monstrant fenestratam faciem jam in icone indicatam, et substantia magis membranacea cum originali *Ulva Mertensii* congruentia putavi. In his vero rachides principales apicibus admodum obtusis instructas vidi, dum segmenta lateralia apices acuminatos 2—3 fidos sæpe gerentia observavi. Ex diagnosi, quam Kützing suæ D. subdentatæ *(Tab. phyc. tab. 33)* tribuit, simile quid in hac forma obvenire putares. Præter hæc specimina magis membranacea, alia habui substantia firmiore instructa et fuscescentia, in quibus structura fenestrata minus conspiciatur. Eandem plantam in his agnoscere putavi, at ætate magis provectam.

Denique plantam vidi ex Swan River Novæ Hollandiæ, ramificationis norma cum allatis convenientem, at magis elongatam et decompositam, fere pedalem longitudine, structura vero ita diversam ut ad eandem speciem eam referre dubitarem. Totam enim opacam vidi, fenestrata structura nusquam translucente, et dense striatam cellulis corticalibus suo diametro circiter 3plo longioribus, et omnibus fere conformibus. Specimina vero adhuc paucissima vidi, quæ nomine *D. filicinæ* interea designavi.

** *Species magis conspicue caulescentes, nempe segmentis principalibus firmioribus et structura citius transmutata a lateralibus evidentius diversis.*

15. D. DENTATA *Lamour. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 96. Kütz. Tab. phycol. vol. IV tab. 35.*

Hanc quoque ex oceano atlantico orientali ad Ins. Thomé lectam (ex Herb. Hort. Bot. Coimbr.) habui.

16. D. BRONGNIARTII *C. Ag., J. Ag. l. c. p. 98. Kütz. tab. phyc. l. c. tab. 35.*

Sub nomine hujus species plures designatas vidi. Quæ primitus sub nomine descripta fuit dignoscatur tum magnitudine, plurimas alias species Generis superante, tum segmentis principalibus eximie caulescentibus, quæ non tantum segmenta minora probe alternantia sustinent, sed quoque latitudine sæpe duplo majore a lateralibus differunt. Dum segmenta lateralia sua substantia sæpe eximie membranacea insignia sint, caules mox crassiusculi et firmiores adpareant; adultiores fiunt opaci, cellulis corticalibus mox densioribus obducti, superficie tota quasi dense striata. Partes juniores a facie inspectæ sunt translucentes et sat conspicue fenestratæ.

TRIBUS VI. D. CRENULATÆ *Species stupa radicali instructæ plus minus evidenter pinnatifidæ, nimirum segmentis frondis dichotomæ mediis sensim magis productis, laterales quasi in rachide alternas sustinentibus; juniores fenestratæ, adultiores opacæ secus longitudinem dense striatæ, cellulis corticalibus rectangularibus omnibus subsimilibus, soris fructiferis eximie prominulis per totam aream interiorem sparsis.*

* *Marginibus segmentorum integriusculis.*

17. D. SANDVICENSIS *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 99; an Sonder et Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 30?*

** *Marginibus segmentorum plus minus conspicue armatis.*

18. D. SPINULOSA *Harv., J. Ag. l. c. p. 97. Kütz. tab. phyc. vol. IX tab 26.*

19. D. CRENULATA *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 99. D. Bartayresiana β. denticulata Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 16.*

20. D. BINGHAMIÆ *J. Ag. mscr.* elata, supra stipitem cuneatum stuposum pinnatifida, caulescens segmentis mediis et principalibus latioribus inter segmenta lateralia probe alternantia paulisper flexuosis, segmentis junioribus supra basem conspicue attenuatam obovato-lingulatis infra apicem obtusum nunc dente uno vel altero obtuso instructis, adultioribus decompositis supra basem sæpe denticulo acuto incurvo marginali armatis

D. Kunthii Farlow Anderson et Eaton Alg. Am. Bor. s. n. 93. (non C. Ag.)

Hab. in oceano pacifico superiore ad S:ta Barbara Californiæ lectam mihi misit D:na Bingham.

Hæc est species nobilissima, plurimas alias Generis magnitudine partium superans. Frondes vidi ultra pedales longitudine, caule et segmentis principalibus lineas 4 latitudine superantibus. Tota planta, velut segmenta singula a basi attenuata sensim fiunt latiora; ita infima pars frondis in stipitem cuneatum abit, stupa admodum conspicua instructum. Paulo superius margines tum plantæ inferioris tum segmentorum principalium armati obveniunt uno aut altero apiculo incurvo; nunc horum loco prolificationes minutissimæ pullulantes adsunt. Segmenta lateralia 4—6 pollices longa, distantiis circiter pollicaribus alterne exeuntia et compositionis eandem normam offerentia, at revera paucis segmentis constituta. Quæ sunt ultimi ordinis longitudinem attingunt sæpe sesquipollicarem; sunt hæc initio fere linearia. obtusa aut sæpius obovato-lingulata apice obtusa, infra apicem nunc dente uno aut altero obtuso alternante instructa. Segmenta plurima supra basem jam sesquilineam lata, superne 3-lineas et quod superat æquantia.

Partes juniores eximie fenestratas dicere licet, fenestris minutis, trabeculis transversalibus et longitudinalibus fere æque latis. In partibus adultioribus superficies magis opaca longitudinaliter striata adparet, cellulis corticalibus rectangularibus, diametro suo 2plo—3plo longioribus. A superficie eminent protuberantiæ fere globosæ, quæ a cellulis fructiferis initio minutis longitudinaliter et transversaliter seriatis ortæ videntur. Soros ex his demum formatos cum iis in D. crenulata observatis congruentes putarem.

Initio hanc speciem suadente habitu ad D. Brongniartii potissimum accedere putavi; pluribus autem ejusdem characteribus consideratis D. crenulatæ proximam conjicerem. Hoc suadent stipes eximie stuposus et armatura segmentorum. Fructus quoque a me in D.

Binghamiæ observati cum iis D. crenulatæ potissimum congruere videntur. Faciem fenestratam citius in tenuiore D. Brongniartii obsolescere quam in firmiore D. Binghamiæ; frondem vero hujus fenestris admodum minutis pro magnitudine plantæ sat firmam fieri patet. In partibus adultioribus utraque planta fere æque striata adpareat. Addere placet me cellulam terminalem Dictyotœ in hac specie observasse.

Ad hanc speciem mihi videntur pertinere specimina ex California provenientia, quæ in coll. Alg. Amer. Bor. distributa fuerunt, nomine D. Kunthii Ag. inscripta. Specimina hæc paulo juniora mihi adparuerunt quam ea, quæ supra descripsi; nec in illis apiculos marginales observavi. A vera D. Kunthii non solum habitu, sed etiam structura diversa mihi adparuerunt. Cellulas corticales monostromaticas vidi, nec in stratum cellulis pluriseriatis contextum evolutas. A facie frons eximie fenestrata adparet in D. Binghamiæ, cellulis corticalibus rectangularibus suo diametro saltem 2plo longioribus. In vera D. Kunthii frons fenestrata vix translucet; et cellulæ corticales omnes subsimiles fere quadraticæ adparent.

SUB-GENUS III STRIGOCARPUS *cellulis fertilibus per totam areum interiorem in soros, fere lineas longitudinales parallelas formantes, collectis; lineis fertilibus initio areas subregulariter interruptas occupantibus, serius irregulariter disruptis, interspersis sæpe cellulis fertilibus singulis.*

TRIBUI VII. D. LIGULATÆ. *Species sæpe stolonibus filiformibus radicantes, dichothomo-decompositæ, aut segmentis mediis magis elongatis subpinnatifidæ; fronde crassiuscula conspicue fenestrata, cellulis venarum et interveniorum plus minus diversis, septis transversalibus sæpe in senili adhuc conspicuis lineas anfractuosas sursum arcuatas inter margines formantibus.*

* *Fronde sat regulariter dichotoma subfastigiata.*

21. D. LIGULATA *Kütz. Tab. Phyc. vol. IX tab. 18. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 95.*

Dum species aliæ hujus Tribus sæpe ita decompositæ, ut frondes earum subpinnatifidas quandoquidem dixerunt, specimina D. ligulatæ, quæ vidi, sunt omnia sat probe dichotoma. Ea vero est in dispositione fructuum congruentia inter *D. zonatam* et *D. ligulatam*, ut de affinitate harum specierum dubitare vix liceat. Structuram frondis in D. *ligulata* eximie fenestratam vidi.

** *Segmentis frondium mediis magis elongatis, segmenta exteriora breviora, et quasi in rachide alternantia gerentibus, cæterum invicem vix conspicue diversis.*

22. D. FENESTRATA *J. Ag. mscr.* fronde anguste lineari, tenaci, decomposito-dichotoma, mox segmentis mediis magis productis, segmenta exteriora quasi in rachide alternantia gerentibus, sinubus patentibus, apicibus obtusis, cellulis venarum et interveniorum sat conspicue diversis, cellulis fructiferis. . .

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ (J. Brac. Wilson!)

Hæc ramificationis norma ad D. pinnatifidam accedens, offert frondem angustiorem, formas D. linearis parum latitudine superantem; at substantia firmiore et tenaci instructa. A facie adspecta est eximie fenestrata. Cellulæ interiores translucentes, rectangulares adparent suo diametro 2plo—3plo longiores. Cellulas fructiferas rite evolutas me nondum observasse, dicere fas est.

23. D. PINNATIFIDA *Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 39.*

Postquam in *Bidr. Alg. Syst. II p. 100* de hac specie mentionem feci, specimina habui ex Florida, quæ ab Australicis a me ad hanc speciem relatis diversa puto. Neutrius specimina bene fructifera vidi.

24. D. RADICANS *Harv. Phyc. austr. tab. 119.*

Specimina, quœ hodie ad hanc speciem refero, indicare viderentur speciem esse quoad adspectum, formam segmentorum, et substantiam admodum variam, Harvey, qui nonnullas formas sibi cognitas habuisse videtur, præcipuum characterem speciei a radiculis filiformibus, ab inferiore parte frondis descendentibus, deduxisse videtur. Hoc charactere quoque conveniunt formæ, quas hodie ad speciem Harveyanam refero. Sed hæc organa in pluribus speciebus certe diversis quoque obvenire, dicere fast est, si quoque in plurimis multo minus conspicua. Fila hæc radicantia, quæ cum stolonibus plantarum superiorum forsan comparanda videntur, a segmentis inferioribus, nunc a margine, nunc ex ipsa pagina provenientia, quin immo aliquando quoque a segmentis superioribus exeuntia vidi, sæpe sunt pollicaria longitudine, et setam crassitie æquantia, demum dura teretiuscula, sectione transversali intra corticale stratum submonostromaticum cellulas interiores plures et pluriseriatas monstrantia. Forsan credere licet partes a planta matre sejunctas, demum his adjuventibus organis adfixas fieri, novas plantas ita generaturas.

Specimen a Harvey depictum, quod plantam juvenilem sistere putarem, colore et substantia ab aliis speciebus parum abludere videretur. At plantas vidi multo firmiores quam in plurimis aliis speciebus, quas ad eandem speciem referre vix dubitavi. Segmenta in his vidi quasi transverse zonata, zonis a margine ad marginem demum lineas arcuatas formantia. Hæ lineæ indicant septa transversalia, quibus separantur cellulæ strati interioris; et increscente magis segmentorum parte media, lineas sursum arcuatim prominulas fieri finxi. Parietes præterea cellularum, qui iteratis divisionibus magis magisque augentur, simul crassitie increscere videntur et demum admodum conspicui fiunt, ita ut senilis a facie observata demum admodum conspicue fenestrata adpareat. Hoc modo planta senilis firmior et tenacior adpareat quam in plurimis aliis speciebus.

Quoque quoad formam segmentorum differentias adesse putarem, quibus duas species diversas indicari facilius forsan quis crederet. In forma a Harvey depicta segmenta et sursum et deorsum attenuata ad formam-lanceolatam tendentia viderentur; ubi latiora (in media sua parte) lineam parum superantia latitudine. Alia specimina gerunt segmenta latiora (2-lineas lata) ambitu fere linearia et magis obtusa. Hoc modo fere differunt formæ, quas olim species diversas putavi, supposita insuper diversa dispositione cellularum fertilium.

In specie nimirum, quam propriam D. radicantem Harveyi sistere putavi, cellulas fructiferas modo fere D. dichotomæ dispositas per totam superficiem dense sparsas ob rationes allatas supposui. In alia vero, quam nomine *D. zonatæ* descripsi, cellulas fructiferas in areis fere quadraticis mediæ frondis dispositas vidi; spatiis sterilibus areas fertiles separantibus. Quum vero hodie differentias allatas in dispositione fructuum ab ætate frondis pendere, conjicere liceat, utrasque formas ad unam eandemque speciem referre placuit; nimirum:

α. D. RADICANS *Harv. l. c.* segmentis utrinque attenuatis, sublanceolato-linearibus.

β. D. ZONATA *J. Ag. l. c. Bidr. Alg. Syst. II p. 96* segmentis magis linearibus, terminalibus obtusis.

In una forma, quam ad D. radicans Harv. retuli, specimina senilia nonnulla vidi, in quibus antheridia adfuisse videntur, at non ita conservata ut de earum structura certius quid statuere auderem; plures ejusmodi soros in eadem area fertili obvenisse, et areas fertiles sterilibus separatas fuisse ex reliquiis, quæ vidi, concludere ausus sum. In forma, quam; ad D. zonatam retuli, positionem cellularum fertilium a me descriptam observavi.

25. D. LITURATA *J. Ag. Sp. Alg. et Bidr. Alg. Syst. II p. 97. D. liturata et D. Pappeana Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 38.*

In opusculo citato hanc speciem ad Tribum *D. Nævosæ* retuli, indicata vero differentia, quam in dispositione cellularum fertilium jam eo tempore mihi cognitam habui. Hodie tum suadente diversitate formæ macularum fertilium, tum comparata structura frondis quæ multo evidentius fenestrata adparet quam in speciebus Nævosis, speciem ad D. radiscantem potius adproximandam esse, mihi adparuit.

TRIBUS VIII. D. CILIATÆ *Species stupa radicali sensim instructæ, dichotomo-decompositæ et subfastigiatæ, nunc ciliis marginalibus instructæ, fronde crassiuscula fenestrata at mox opaca et longitudinaliter dense striata, striarum cellulis rectangularibus omnibus subsimilibus.*

26. D. CILIATA *J. Ag. Sp. p. 93 et Bidr. Alg. Syst. II p. 94.*

De hac specie ad ea refero, quæ l. c. jam dixi. Si ab Auctoribus rite limitata esset, hæc species in omnibus maribus calidioribus obvenire videretur.

In planta Indiæ occidentalis, quam primam descripsi, frons sat regulariter dichotoma obvenit; stupa frondem inferiorem scandente, velut ciliis marginalibus a multis speciebus jam dignoscatur. Hodie addere placet frondem adultiorem a facie observatam obvenire opacam et quasi striatam, cellulis corticalibus nimirum in lineas rectas, longitudinales conjunctis totam superficiem dense obtegentibus. Cellulæ corticales venarum et interveniorum vix invicem diversæ, nisi in venis paulo longiores (suo diametro 2plo—3plo longiores — in interveniis æquales aut sesquilongiores) et rectangulares, in interveniis nunc fere quadraticæ. Cellulas fructiferas nunc in disco sparsas vidi, nunc fere in soros collectas, at soros fere in plures lineas longitudinaliter seriatos intra marginem sterilem. Hac dispositione cellularum fertilium D. ciliata ad D. lingulatam et D. zonatam accedere vi-

deretur. Has vero species frondium facie admodum conspicue fenestrata diversas puto. Specimina, quæ ex India occidentali habui, alia sunt angustiora *(D. ciliolata Kütz)*, alia latiora.

Specimina ex Ceylona sæpe majora et latiora obveniunt.

Quæ sub nomine *D. ciliatæ* ex Nova Hollandia a Harvey distributa fuit, mihi convenire videtur, nisi forsan magis gelatinosa. Quo respectu forsan nec differt forma a Harvey *sub n:o 70 a Alg. Austr. exs.* distributa, at nomine *D. dichotomæ* inscripta. Hæc nimirum quoad habitum facile videretur forma illa notissima: *D. implexa.* Planta hæc Harveyana minor mihi adparuit quam *D. ciliata,* dichotomo-decomposita fastigiata, et fere ad quodque segmentum torta, apicibus patentibus, breviter acuminatis. Quamquam hanc juniorem plantam crederes, tamen tota longitudinaliter striata cellulis corticalibus rectangularibus. Hinc eam potius ad D. ciliatam, quam ad D. dichotomam accedere putarem. Cum planta dicta Harveyana *(Alg. Austr. exs. n:o 70 a)* specimina quædam ex Insula Norfolk ab Is. Robinson lecta, congruentia putarem. Dum vero specim. Harveyanum juvenile mihi adparuit, specimina ex Ins Norfolk senilia. Revera tota planta est eximie cæspitosa dichotoma et fastigiata, segmentis vix lineam latis et per totam longitudiuem spiraliter tortis. Quia ad quamque torsionem frons fit contracta, interstitia vero latiora manent, tota frons moniliformis adpareat. In segmentis inferioribus, a marginibus insuper proveniunt cilia sat elongata, juniora quasi articulata, adultiora structuram dense striatam ipsius frondis monstrantia. Segmenta infima stupa altius scandente obtecta vidi; nostra specimina sterilia. Addere placet me structuram Dictyotæ in nostra observasse; exstat vero species Dilophi *(D. moniliformis)* eadem fere conformatione frondis, at structura frondis cum speciebus Dilophi conveniens.

27? D. ROBUSTA *(J. Ag. mscr.)* fronde in stipitem cuneatum (in nostris non stuposum) attenuata, sursum paucis bifurcationibus dichotoma, segmentis obovato-linearibus obtusissimis aut truncatis, supra axillam rotundatam patentibus, longitudine segmentorum latitudinem eorundem vix ter superante, tota cellulis corticalibus dense striata.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ, sub n:o 19 mihi a J. Br. Wilson!) missa.

Species ab omnibus aliis facilius dignoscenda, habitu proprio robusto. Specimina, quæ vidi, sunt obscure brunnea, membranacea at rigidiuscula, chartæ parum adhærentia. Ex adparatu radicali incrassato frondes exeunt vix 3-pollicares longitudine, segmentis vero 4—6 lineas latitudine æquantibus. Inferne frons in stipitem conspicuum cuneatim attenuata, stupa (saltem in nostris) nulla stipitem scandente. Paucis (3—5) bifurcationibus frondes fiunt dichotomæ, segmentis majoribus prope basem paulo angustioribus, dein sublinearibus at infra bifurcationem dilatatis; segmentis novis supra axillam inferne patentibus, dein subincurvato-adproximatis, terminalibus obtusissimis, simplicibus nempe rotundato apice, aliis ad novam divisionem pronis truncatis aut subemarginatis.

Ex habitu affinitatem cum Dilopho opaco aut cum Glossophoræ specie facilius conjiceres, at sectione transversali structuram Dictyotæ vidi, cellulas nimirum interiores unica serie inter margines dispositas indivisas, atque corticales monostomaticas. Quamquam

omnibus aliis fere firmior, basem incrassatam stuposam non gerit. Plantam nostram juniorem puto; hinc plantam forsan serius stuposam fieri, et magis decompositam, non ægre conjicerem. Secus margines paulo obsoletius fenestrata; at per totam aream interiorem adparet opaca et longitudinaliter striata; striæ constituuntur cellulis omnibus subconformibus, plurimis subcubicis, venarum et interveniorum vix conspicue diversis, nisi venarum paulo longiores diceres. In eadem serie longitudinali cellulas alias indivisas et quadraticas, aliis secus longitudinem divisis, novas series inchoantibus; patet cellulas ita divisas angustiores esse, magis rectangulares et suo diametro longiores.

Ignotis fructibus proxima affinitas dubia manet. Quoad structuram frondis speciem ad D. ciliatam accedere putarem. Comparata fronde admodum robusta, ad Tribum D. Nigricantis eam pertinere, forsan quis assumeret; at nusquam vivipara, et quamquam specimina juniora, frons jam opaca et striata adparet; quod aliam affinitatem indicare mihi adparuit.

SUB GENUS IV NEUROCARPUS *(Schousb.) Cellulis fertilibus singulis sparsis aut hinc inde adproximatis, lineam fertilem in media fronde secus longitudinem segmentorum continuatam formantibus.*

TRIBUS IX. D. LINEARIS *Species anguste lineares apicibus segmentorum obtusiusculis patentibus aut divaricatis, in partibus junioribus evidentius fenestratæ, in adultioribus plus minus opacæ longitudinaliter striatæ, cellulis corticalibus angustis rectangularibus, omnibus subsimilibus.*

28. D. LINEARIS *C. Ag.; J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 101. D. linearis & D. angustissima Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 21.*

Frondis cellulæ interiores in juniore planta eximie translucentes, magnæ et rectangulares adparent, suo diametro 3plo—4plo longiores, et earum series longitudinales 5—6 inter margines numeravi. Cellulæ corticales supra parietes harum longiores adparent, et suo diametro sæpe triplo longiores. Quæ inter has adsunt, intervenia formantes, sunt conspicue breviores, nunc fere quadraticæ aut suo diametro parum longiores. In planta adultiore cellulæ corticales excrescentes fiunt longiores, et plurimæ consimiles, strias longitudinales formantes. Cellulas fertiles supra medianam lineam segmentorum provenientes vidi.

Ut hujus speciei duas formas l. c. memeravi, in eodem loco natali a me lectas, unam angustissimam, alteram plus duplo latiorem, ita quoque ex Ceylona duas formas habui eodem modo diversas; unam tenuissimam, quam *sub n:o 129 Coll. Fergus.* distributam habui; alteram latiorem *sub n:o 52 Coll. Fergus;* quam cum Harveyana sub n:o 57 identicam putavi. Apices segmentorum sunt in hac breviores fere emarginato-truncatæ. Utraque forma a D. lineari differre videtur fronde magis opaca, superficie striata, cellulis corticalibus rectangularibus, dense juxtapositis — in interveniis angustis tamen magis quadraticis. Latiorem formam sub nomine *D. ceylanicæ* a Kützing depictam fuisse assumsi.

An ad D. linearem pertineant: *D. fibrosa Kütz. tab. 15, et D. divaricata Kütz. tab. 23* mihi dubitandum videtur. Ita fere quoque de *D. æquali Kütz. Tab. 20 & 21* judicavi.

29. D. DIVARICATA *J. Ag. Bidr. l. c. p. 101. D. acutiloba Kütz. (non J. Ag.) Tab. phyc. vol. IX tab. 29.*

Hanc in omnibus oceanis obvenire suspicor. Inferne sæpe obvenit intricata et torta, superne nunc prolongata et crebre dichotoma; dignoscatur sæpius segmentis ultimis a basi latiore subito attenuatis et divergentibus. Adultior a facie inspecta dense striata adparet, cellulis rectangularibus lineas elongatas formantibus, modo fere diceres D. fasciolæ. A paginibus sæpe pullulare videntur appendiculæ, quæ sensim excrescentes sæpe ramificationem magis irregularem reddunt. Specimina ex India occidentali habui numerosa. E mari rubro provenientia vix distincta putarem; specimina plura comparavi, quæ cum planta a De Notaris mihi data congruere videntur. Hanc sistere *D. Notarisii Kütz. Tab. Phyc. vol. IX tab. 25* assumsi, Apicibus paulo obtusioribus vix distat planta ex Mauritio.

TRIBUS X D. FASCIOLÆ *Species anguste lineares apicibus segmentorum acuminatis instructæ, in partibus junioribus quasi articulatæ, nempe cellulis interioribus fere æque longis instructæ, dein vero cellulis interioribus magis excrescentibus cellulas interiores in vicinis seriebus longitudinalibus alternantes monstrantibus; in adultioribus partibus plus minus opacæ et longitudinaliter striatæ cellulis corticalibus angustis rectangularibus, omnibus subsimilibus.*

* *Fronde subregulariter dichotoma, a basi sursum longe attenuata, apicibus erectiusculis acutis.*

30. D. FASCIOLA *Roth. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 103.*

Facilius quam plurimæ Species aliæ Generis hæc dignoscatur, si nimirum justis limitibus circumscripta fuerit. Ut vero l. c. monui plures adsunt formæ, de quibus forsan adhuc dubia adsint.

** *Segmentis frondium mediis magis productis, segmenta exteriora breviora et quasi in rachide alternantia gerentibus.*

31. D. CERVICORNIS *Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 24. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. l. c. p. 104. D. fasciola Harv. Ner. Bor. amer. tab. VIII. B. (fide spec.)*

Ad D. fasciolam certe proxime accedit, et si specimina minus characteristica examinantur, formam ejusdem ludentem facilius quis crediderit. Quoad structuram quoque cum D. fasciola convenit. Cellulas venarum et interveniorum rectangulas vidi; interveniorum forsan paulisper latiores Fructus quoque consimiles observavi.

32. D. ACUTILOBA *J. Ag. Sp. Alg. p. 91.*

Nostra specimina ex Insul. Sandwich reportata fuerunt; specimina ex mari Chinensi provenientia in *Tab. 29* depinxit Kützing, quæ eo judice eandem speciem constituerent. Modo D. fasciolæ cellulas interiores in superioribus partibus fere æque longas ob-

servavi; in planta juniore venas cellulis tenuioribus et intervenia cellulis latioribus rectangularibus constitutas vidi. In planta adultiore frondem quasi longitudinaliter striatam; cellulas nimirum corticales omnes subconformes et diametro suo pluries longiores observavi. Apices dentiformes et acuminatos. Cellulas fertiles modo D. fasciolæ dispositas jamdudum descripsi. Nec in hoc, nec in antecedente segmenta media caulescentia dicerem, utpote a lateralibus vix nisi situ diversa.

Tribus XI D. Furcellatæ. *Species anguste lineares apicibus segmentorum acuminatis insignes, in partibus junioribus teneræ, (exsiccatione quasi irregulariter collabentes, venis nimirum subprominulis, interveniis collabentibus); in partibus adultioribus longitudinaliter striatæ, cellulis corticalibus angustis rectangularibus, venarum et interveniorum parum diversis.*

* *Fronde sat regulariter dichotoma subfastigiata.*

33. D. bifurca *J. Ag. mscr.:* fronde cæspitosa estuposa tenera (exsiccatione collabente) subregulariter dichotoma et sæpe prolificationibus a disco aut a margine emergentibus decomposita, sinubus patentibus, segmentis anguste linearibus margine integerrimis, terminalibus geminis supra axillam patentem sensim incurvis et acuminatis, in suprema parte vix conspicue articulatis, adultioribus dense striatis, cellulis corticalibus rectangularibus suo diametro pluries longioribus.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ tum tropicæ (Port Denison, a Kilner lecta) tum australis (Port Phillip:Wilson). Sp. a Ferd. de Mueller mihi missa.

Specimina numerosa indicare videntur frondem esse 5—6 pollicarem, at admodum angustam, latitudine vix lineam superantem, superioribus partibus latitudine inferiores fere æquantibus. Tota frons sæpius sat regulariter dichotomo-decomposita, nunc insuper prolificationibus aut a pagina media aut intra marginem exeuntibus foliolosa. Segmenta suprema gemina invicem similia, rite evoluta fiunt supra axillam patentem convergentia subfalcata et acuminata; adhuc juniora et breviora et magis obtusa adpareant; in superiore parte horum segmentorum cellulæ interiores translucentes articulos minus conspicuos referunt; infra apices vero cellulœ interiores elongatæ in seriebes vicinis alternantes adpareant, præcipue in seriebus mediam paginam occupantibus fiunt admodum elongatæ. In partibus junioribus venæ longitudinales et septa transversalia quasi prominula ab interveniis collapsis sat diversa, frondi superficiem tribuunt inæqualem, quasi paginæ essent aliis locis inflatæ, aliis depressæ. Cellulæ corticales, demum magis conspicuæ, sunt rectangulares et suo diametro longiores demum totam superficiem quasi striatam reddunt. Cellulæ fertiles in mediana parte paginarum provenientes, quasi lineam longitudinalem fertilem referunt.

Inter species magis cognitas potissimum ad D. fasciolam accedere forsan censeatur. At planta est huic multo tenerior, et quoad structuram potius ad D. furcellatam accedens. D. furcellata vero est magis caulescens et gerit ramos fere in fasciculos laterales et alter-

nantes collectos. D. bifurca est magis regulariter dichotomo-decomposita. In D. fasciola sunt segmenta terminalia magis elongata (subulata) et stricta, atque longius deorsum et magis conspicue articulata. In D. bifurca sunt gemini ramuli introrsum incurvi et fere falcati, parum conspicue articulati In ipso sinu cellulæ corticales pluriseriatæ, ab utroque ramo obviæ, linea media subflexuosa separantur — ut hoc in formis D. lineari vicinis sæpe obtineat.

** *Segmentis frondium mediis sensim magis productis subpinnatifidis, exterioribus et junioris frondis dichotomis.*

34. D. ALTERNIFIDA *J. Ag. mscr.* fronde cæspitosa estuposa tenera et exsiccatione collabente, juniore sat regulariter dichotoma, adultiore segmentis mediis subpinnatifidis, sinubus patentibus, segmentis anguste linearibus margine integerrimis, terminalibus brevioribus patentibus a basi latiore acuminatis subobtusis, adultioribus dense striatis, cellulis corticalibus rectangularibus suo diametro 2plo—3plo longioribus.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ tum australis, tum tropicæ; mihi a F. de Mueller et J. Br. Wilson missa.

Quoad structuram hæc species potissimum cum antecedente convenire videtur, eique ni fallor affinitate proxima. Iuvenilis nimirum admodum tenera, et septis sparsim quasi nodose prominulis, aliis partibus collabentibus insignis, adultior firmior, opaca et quasi striata, seriebus densis longitudinalibus cellularum corticalium admodum conspicuis instructa. Cellulæ hæ rectangulares sunt suo diametro 2—3plo longiores. Frondes juniores ita regulariter dichotomæ ut specimen nomine "D. dichotomæ veræ" inscriptum habuerim. Sensim vero segmenta principalia excrescunt in rachides flexuosas, segmenta alia breviora alternantia gerentes. Sub hoc stadio specimina D. pinnatifidam haud male referunt; et ignota mihi adhuc vera D. pinnatifida, plantam australasicam ad illam retuli. Vera D. pinnatifida et quoad substantiam frondis subcarnosam et quoad structuram fenestratam ad aliam Tribum pertinens, hodie mihi sat diversa adparet. Præterea D. alternifidam inter D. bifurcam et D. furcellatam quoad ramificationis characteres fere intermedia, ab utraque recedit tum hac ramificationis norma tum latitudine frondis — sesquilineam saltem æquante. Cellulas fertiles medianam lineam paulo latiorem occupare quam in aliis observare credidi. Cæterum vero specimina vario modo diversa obveniant: pro stadio evolutionis, aut magis rite dichotoma aut subpinnatifida; nunc nuda, nunc prolificationibus a disco emergentibus dense obsita (var. *foliolosa*); nunc secus mediam frondem nulla, at foliolis a margine forsan paulisper incrassato provenientibus (var. *prolifera*). Hanc ultimam formam tantum juvenilem et tenerrimam me vidisse, dixisse placet.

*** *Fronde inferne caulescente, caule anguste lineari ramos laterales conspicue tenuiores sustinente, apicibus furcatis sæpe tenuissimis, patentibus aut erectiusculis.*

35. D. FURCELLATA *C. Ag., J. Ag. Sp. p. 90. D. furcellata partim J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 102.* (nec *Harv.*, nec *Kütz.*)

Species jam ab initio parum intellecta, utpote ad specimen mancum descripta, dein cum aliis et quidem omnino diversis confusa, revera hodiedum ab Algologis vix cognita. Quæ primum a C Agardh descripta fuit planta est species Dictyotæ, structuram frondis in hoc Genere normalem offerens, nimirum duplici strato, corticali monostromatico contexta. Quæ dein a Harvey sub nomine D. furcellatæ in icone pulcherrima illustrata fuit, eam structura a primaria differre et Harvey et sequentes omnes ignorarunt Speciem primitus descriptam igitur hoc loco nomine *D. furcellatæ C. Ag.* retineo; Harveyanam vero speciem, structura cum *D. paniculata* convenientem, hoc loco nomine *Pachydictyon furcellatum* descriptam videas.

In caule D. furcellatæ (C Ag.) transverse secto structuram normalem Generis Dictyotæ vidi: cellulæ interiores magnæ, unica serie a margine ad marginem juxtapositæ obteguntur cellulis multo minoribus strati corticalis. nullis omnino interjacentibus cellulis strati cujusdam intermedii. In fronde ejusdem juniore et superiore, at fertili, a facie observata cellulas strati interioris vidi diverso modo collapsas, septis tum longitudinalibus tum transversalibus sparsim fere nodose prominulis, longitudinalibus mediæ frondis sæpe rugas elongatas formantibus, ad quas cellulas fertiles affixas facilius diceres. Cellulæ corticales sub hoc evolutionis stadio minus conspicuæ, at rectangulares adsunt; in forma, quam senilem D. furcellatam sistere putavi, cellulæ interiores parum translucentes obteguntur seriebus densis cellularum corticalium, quæ in his omnes rectangulares adparent et seriebus longis superpositæ strias secus longitudinem frondis decurrentes referunt. Hac suadente structura speciem D. fasciolæ vicinam putavi.

Eam vero differentiam ramificationis inter *D. fasciolam* et *D. furcellatam* adesse puto, quam in multis aliis speciebus affinibus hodie assumsi: nimirum in *D. furcellata* sensim evolvitur caulis proprius elongatus, ad quem rami breviores lateraliter adfixi adpareant. Plantam exsiccatam hoc modo bene evolutam, facilius quis ad *D. paniculatam* referre forsan decipiatur. Junior vero planta, velut rami a parte inferiore arrepti, toti dichotomi adpareant, qualem D. furcellatam descripsit C. Agardh et ipse in speciebus Algarum speciminibus nondum rite evolutis deceptus. Specimina vero paulo magis evoluta caulem inferiorem jam indicant, si quoque ex his ramificationis normam propriam adhuc ægrius discernere liceat. Demum specimina habui admodum characteristica, ramificationis norma peculiari magis fere D. paniculatam referente. Cellulas fertiles secus medianam partem frondis sparsas, quasi in lineas plures seriatas vidi.

XIII. **Pachydictyon** *J. Ag. Gen. nov.*

Frons ecostata, bifurcatione cellulæ terminalis repetite dichotoma, segmentis flabellato-subfastigiatis, sæpe pinnatim dispositis, decomposita, demum subtriplici strato cellularum contexta: *strato interiore* cellulis majoribus, per unicam seriem a margine ad marginem dispositis, zonas interiores formantibus; *intermedio* cellulis minoribus rotundato-angulatis demum pluriseriatis; *corticali* cellulis monostromaticis, secus longitudinem frondis seriatis, supremis in cellulam terminalem convergentibus, constante.

De Dictyoteis olim scribens *(Bidr. Alg. Syst. II Afd.)* indicavi differentias structuræ, quæ inter species, ad Genus Dictyotæ antea relatas, intercederent; et his ducentibus tum Genera *Dilophi* et *Glossophoræ* nova proposui, tum sectionem propriam *D. paniculatæ* institui. Dum fere in hac unica specie typum quodammodo abludentem mihi cognitam haberem, novum Genus huic condere dubitavi; hodie vero, quum eandem structuram in aliis bene distinctis speciebus observaverim, novum Genus his condere, vix hæsitavi. Inter Genera proxima Pachydictyon, quoad structuram frondis, cum *Glossophora* potissimum convenit.

In Pachydictyo, ut in speciebus Dictyotæ typicis, stratum interius componitur cellulis paulo majoribus, unicam seriem a margine ad marginem formantibus, sub æque longis, ita ut frons junior, translucente luce observata, articulata et quasi polysiphonea adpareat. Ut in speciebus typicis Dictyotæ stratum corticale monostromaticum in Pachydictyo quoque adest, cellulis prismatico-cylindraceis in fila elongata conjunctis constitutum; et hæ cellulæ corticales, interioribus omni respectu minores, quasi reticulo proprio exteriore articulos interiores cingunt. At inter hæc strata, intermedium proprium stratum in Pachydictyo sensim evolvitur; in juniore fronde hoc parum conspicuum, in adultiore sæpe alia strata crassitie æquat aut immo superat; sectione facta transversali frondis cellulas ejusdem videre licet demum pluriseriatas, corticalibus rite antepositas, et magnitudine has æquantes, at quasi vacuas, nimirum contentu colorato cellularum corticalium carentes. De prima origine hujus strati dubia quædam mihi adfuerunt. Nunc prima initia ejusdem dignoscere credidi in cellulis minutis, quas in axilla inter geminas cellulas interioris strati quandoquidem observare putavi; aliis autem locis corticales cellulas vidi verticaliter elongatas, et transversaliter dein divisas, interioribus partibus stratum intermedium sensim formantibus. In frondis parte ima *Pachyd. minoris* magis incrassata et fere teretiuscula hoc præcipue mihi evidentissimum adparuit. Cellulæ novæ ita formatæ quoque magnitudine cum cellulis corticalibus conveniunt, et his revera antepositæ videantur ubicumque segmentum feliciter ductum observare liceat.

Frondium partes inferiores, increscente magis magisque strato hoc intermedio, fiunt hoc modo sensim incrassatæ, et sæpe caulescentes adparent, ramos quasi magis pinnatim dispositos sustinentes. Frondes a facie observatæ plerumque admodum opacæ, quasi lineis elongatis cellularum corticalium striatæ.

In segmento longitudinali frondis cellulas interioris strati, exterioribus ampliores, semper facilius dignoscere mihi licuit, si quoque breviores, et exterioribus, undique prementibus plus minus corrugatæ sæpe obveniant. Cellulas strati intermedii et corticales, utpote tenuiores magis elongatas lubenter diceres.

Utrum fructificationis indole Genera, quæ Dictyotæ proxima sunt, omnino invicem conveniant, an quodam respectu diversa sint, mihi quidem adhuc latet. Cellulas fructiferas in *P. paniculato* observavi sphæricas, supra mediam paginam emergentes, plerumque paucas adproximatas; nescio an assumere auderem has fasciculo filorum involucrantium ab initio cinctas fuisse; sæpe nimirum in vicinia sporarum vidi fila magis elongata at apicibus deperditis quasi senilia; nunc sporiferis cellulis nondum evolutis fila vidi breviora incurva et breviter articulata, qualia a Harvey in *Phyc. austr. tab. XXXVIII* depicta exhibentur. Nunc in ejusmodi fasciculo cellulam rotundatam observavi, quæ vero quid sit nescio.

Sequentes species hodie Pachydictyo adnumerandas credidi:

1. PACHYDICT. FURCELLATUM *Harv. phyc. aust. tab. XXXVIII.* (non *Ag.*) *Dict. furcellata J. Ag.* (partim) *in Bidr. Alg. Syst. II Afd. p. 102.*

Hab. ad oras occidentales et australes Novæ Hollandiæ.

Duas species sub nomine *Dict. furcellatæ* confusas fuisse, hodie assumere cogor, comparatis structuræ differentiis, quæ adsunt inter specimina, eodem nomine descripta. In una, quæ primariam *D. furcellatam* (C. Ag.) sistit, structuram agnovi, quam plurimis speciebus Dictyotæ normalem hodie censeo: cellulæ nimirum interiores monostromaticæ cellulis corticalibus quoque unicam seriem formantibus obteguntur. In altera, quæ est species a Harvey descripta, inter hæc strata sensim cum ætate formantur cellulæ intermediæ, quæ denique stratum sat conspicuum efficiunt. Species Harveyana hoc modo structuram offert quam Pachydictyo characteristicam supra describere conatus sum. Quoque quoad habitum species istæ oculo adsueto diversæ adpareant: rami nimirum, qui in utraque forma plus minus pinnatim disponuntur, sunt in *D. furcellata C. Ag.* basi sæpe longius nudi, superne crebrius furcati ramellis acuminatis patentibus quidem, at vix proprie divaricatis. In *D. furcellata Harveyi* rami in caule demum firmiore sunt magis horizontaliter egredientes, ramulis patentissimis, ultimis divergentibus. Si vero hæ habituales notæ minus conspiciantur, species evidentius structura differunt. Hinc quoque in planta exsiccata caules in Pachydictyo sæpe sentiuntur duriusculi (cultro dissecti); in Dictyota molliores.

Species, quas rite distinguere hodie conatus sum, a plurimis antea confusas fuisse, patet. Specimen a C. Agardh descriptum admodum pauperum. Harvey qui in planta a se inventa speciem Agardhianam recognoscere credidit, suæ D. furcellatæ dedit iconem, habitum eximie illustrantem. Sed præter Agardhianam speciem diversam quoque aliam, quam ipse *D. angustam* antea denominaverat, cum sua identicam consideravit. Mihi specimen ab ipso Harveyo nomine D. angustæ designatum comparanti, hanc potius congruere

adparuit cum forma, quam nomine Dilophi Gunniani descripsi. Ipse de speciebus Dictyotearum scribens *(Bidr. Alg. Syst. l. c. p. 102)*, duas formas adesse monui, at differentiis structuræ adhuc ignotis, nec mihi licuit inter formas rite distinguere. Kützing, qui specimen Harveyanum examinavit, hujus structuram quoque exposuit *(Tab. phyc. vol. IX tab. 24)*. Me hanc structuram in Dict. furcellata non vidisse, jam eo tempore monui.

Duas formas Pachyd. furcellati coram habeo. Una minor, 3—6 pollicaris caule primario tenuiore, at duro et in exsiccata filiformi. Hæc a Harvey et Kützing depicta. Altera 8 pollicaris et ultra, caule crassitie majoris P. paniculatæ. Hæc præcipue ad P. paniculatum accedit, at colore lætiore et præcipue ramulis divaricatis diversa. Ramulos ultimos. a facie observatos, sæpius vidi articulatos, translucentibus nimirum cellulis strati interioris sub æque longis; articuli hoc modo formati longitudine sua diametrum frondis circiter æquant. Cellulas corticales medianæ frondis sæpe obscuriores (ntpote prius maturescentes) vidi, costam mediam quasi mentientes.

2. PACHYD. MINUS *(D. minor Sonder Alg. Preiss. p. 154. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 194.*

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ.

Hæc revera est species admodum distincta, structura frondis cum aliis speciebus Pachydictyi conveniens; specimina circiter 3pollicaria vidi, segmentis pro magnitudine plantæ latioribus, lineam tamen vix æquantibus, sub-carnosa, at elastica et facilius reviviscentia. Sub microscopio tota fenestrata adparet, lineis admodum anfractuosis zonas sursum convexiusculas separantibus. Cellulæ corticales elongatæ suo diametro circiter 3plo longiores. Cæterum ad ea refero, quæ l. c. de hac specie dixi.

3. PACHYDICT. PANICULATUM *Dict. paniculata Auct. J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 106.*

Hujus plures esse formas, alias segmentis terminalibus obtusis, plurimas segmentis ultimis acuminatis. Quoque quasdam ramificationis differentias adesse vidi; at has differentias vix species diversas indicare putavi.

XIV. **Dilophus** *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 84.*

De Dictyoteis olim scribens, Genus Dilophi proposui iis speciebus Dictyotæ Generis, in quibus cellulæ interiores subdividuntur parietibus, qui sunt cum utraque pagina frondis paralleli; ita ut cellulæ interiores aut 2:as aut 4-ternas series, inter utramque paginam superpositas, efficiunt. Cellulæ strati interioris hoc modo in his fiunt minores, et sectione facta transversali frondis fere quadraticæ adparent, nunc angulis paulisper rotundatis instructæ, et omnes invicem utraque directione e regione positæ. Generis, his characteribus

instituti, species sex jam eo tempore mihi cognitas habui. Postea haud paucæ aliæ mihi innotuerunt, inter quas nonnullas, propria modificatione structuræ, novum Generis typum indicantes putavi. Dum nimirum in plurimis antea cognitis speciebus fuerunt cellulæ interiores medianæ frondis, quæ novis factis divisionibus pluriseriatæ obvenerunt, postea aliæ mihi innotuerunt species, quarum cellulæ medianæ frondis aut indivisæ, aut parcius divisæ permaneant, certæ vero aliæ quædam, marginibus vicinæ, subdividuntur, quasi vallum marginale, in utraque pagina prominulum, nunc nudo fere oculo conspicuum, formantes. Sectione facta transversali frondis, hoc modo adpareat ambitum segmenti in *nonnullis* adparere ovalem, mediana parte frondis incrassata, margines versus sensim attenuata; in *aliis* vero intra-marginalem lineam esse incrassatam, mediana parte tenuiore, fronde quasi utrinque canaliculata. Inter species margine incrassato frondis instructas nonnullæ sunt *(D. marginatus)*, in quibus differentia inter margines et paginam interiorem admodum abrupta conspiciatur; ut vero hoc in unica specie rite observatum fuerit, facilius eundem typum recognoscere liceat in aliis, quarum margines incrassati magis pedetentim attenuantur paginam versus medianam.

Cellulas interiores, quæ divisionibus longitudinalibus modo supra descripto subdividuntur, non pari passu breviores fieri, sectione facta longitudinali frondis mihi conspicuum fuit. Zonæ igitur transversales, quæ in fronde a facie observata Dictyotæ cujusdam plerumque conspiciantur, eædem quoque in speciebus Dilophi permanent, si quoque in fronde obscuriore difficilius transluceant. Dum vero zonæ in Dictyota constituuntur monostromatica serie cellularum juxtapositarum, a margine ad marginem extensa; zonæ in Dilophis formantur cellulis quoque alia directione — a pagina ad paginam — quasi polysiphoneis. Cellulas longitudinales, divisione ita ortas, fere prismaticas vidi, suo diametro pluries (circiter 4plo) longiores; nunc unum aut alterum ex his transversali divisione in 2:as partes divisas observare credidi. Zonas novas hoc modo demum oriri forsan conjicere liceat.

Quod attinet partes fructificationis vix certius quid de his statuere auderem. Species plurimæ, recentius detectæ, tantum paucioribus speciminibus hucusque mihi innotuerunt; et specimina, quæ habui, nec omnia fructifera; nec partes fructificationis diversas in eadem specie observare mihi contigisse facilius intelligatur. Ex iis, quæ observavi, lubentius conjicerem organa fructifera in Dilophis ab iis vix diferre, quæ in speciebus Dictyotæ innotuerunt. Pustulas supra paginam prominulas in pluribus revera vidi; et sporas intra

has generatas nunc pauciores, nunc numerosiores observavi; in una specie *(D. folioso)* has fere globosas vidi, at stipite brevi evidenter adfixas. In pluribus sporas sic dictas singulas, et evolutionem harum in una specie *(D. Wilsoni)* evidentiorem quam in ulla alia Dictyotea sequi mihi licuit. Cellulas fertiles rarius tantum lineam angustiorem medianæ frondis occupantes, sæpius easdem supra totam mediam frondem densius sparsas obvenire dicerem.

Sequenti modo species hodie cognitas disponendas credidi:

SECTIO I. ANCIPITES *frondibus secus medianam paginam incrassatis, margines versus plus minus conspicue attenuatis, sectione transversali ambitum ovalem monstrantibus; cellulis strati interioris in mediana pagina plures series (sæpe 4) formantibus, marginibus proximæ per series pauciores (nunc per unicam) dispositis.*

* *Frondibus linearibus dichotomis, aut magis vage furcatis.*

a) *Cellulis fructiferis lineam angustiorem medianæ frondis occupantibus.*

1. DIL. REPENS *J. Ag. Alg. med. p. 38. Bidr. Alg. Syst. II p. 106. Kütz. Tab. phyc. IX tab. 9. D. cyprieus Grun. mscr. Dict. simplex Kütz. l. c. tab. 9.*

Hab. in mari mediterraneo et nigro, ad littora Galloprovinciæ! et Niceæ! ad Cyprum! ad littus Tauriæ!

Hujus speciei — a D. fasciola sine dubio distinctissimæ — plures formas mihi hodie cognitas habeo et has a diversis littoribus maris mediterranei et nigri. Præter *primariam*, evidenter juniorem, quam cæspites minutos, surculis decumbentibus invicem conjunctos, agmina densa in limite maris formantes descripsi, quoque *adultiorem*, a diversis locis natalibus comparavi. Plantam adultiorem vidi quoad habitum vix a *D. fasciola* distinguendam, basi paulo latiorem linearem, subregulariter dichotomam *(Diloph. cypricus Grun.)* apicibus longe attenuatis: nunc inferne magis incrassatam et magis irregulariser ramosam, sæpe prolificationibus fere teretiusculis instructam (quales "*D. dichotomæ*" formas quasdam depinxit Reinke). Ejusmodi formas magis irregulariter ramosas, ramellisque filiformibus intricatas, a fulcro arreptas, in sinu tranquillo ad ins. St. Marguerite olim legi. A facie planta adparet longitudinaliter striata, cellulis corticalibus rectangularibus suo diametro 2plo - 4plo longioribus. Minori augmento observata monstrat cellulas interiores quasi in articulos aut zonas transversales conjunctas; in prolificationibus teretiusculis articuli hi admodum conspicui adparent, diametro circiter æquales. Sectione facta transversali structura a Dictyota fasciola speciem diversam evidentissime monstrat: cellulæ nimirum interiores sunt in mediana parte frondis septo cum paginibus parallelo sabdivisæ, duplicem, nunc forsan 4-plicem seriem formantes; margini autem proximæ sæpe indivisæ simplicem seriem formantes. Sectione facta longitunali adparet cellulas easdem interiores nullo septo transversali subdivisas fuisse, sed sua longitudine æquare zonas in superficie conspicuas; sunt hoc modo 4 cellulas corticales longitudine circiter æquantes. Frondes a facie inspectæ admodum

obscuræ adparent, striis longitudinalibus cellularum corticalium notatæ, et transversim zonatæ, zonis diametro frondis circiter duplo — quadruplo brevioribus — in fronde complanata. Cellulæ corticales aliæ latiores et breviores, suo diametro circiter æquales, aliæ (divisione longitudinali facta) angustiores, longiores adparent.

Ut plurimum — in planta juniore — cellulas interiores mediæ frondis duplicem seriem formantes vidi; nunc vero — in adultiore planta in segmentis fere teretiusculis cellulas interiores 3—4 series inter paginas formantes observavi. Hanc differentiam ætatis putavi. In iis, quarum cellulæ mediæ frondis per 4 series dispositæ sunt, vidi cellulas margini proximas duplicem seriem formantes. His structuræ characteribus certum puto speciem esse a D. fasciola diversam et una cum haud paucis speciebus aliis, eodem modo a typicis speciebus Dictyotæ diversis, ad Genus proprium Dilophi referendas.

2. Dil. GUNNIANUS *(J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 106.)* fronde basi stuposa anguste lineari decomposito-dichotoma, sinubus patentibus, segmentis terminalibus subdivergentibus attenuatis obtusiusculis, cellulis interioribus frondis mediæ per 4 series, margini vicinis per duas series dispositis corticalibus plurimis subquadraticis diametro æqualibus, aliis sesquilongioribus.

Hab. ad Tasmaniam et oras australes Novæ Hollandiæ.

Hujus tantum pauca specimina habui. Hæc inferne magis distanter dichotoma, superne iteratis bifurcationibus magis decomposita, et sæpe prolificationibus decompositis obsita, segmentis terminalibus brevibus obtusiusculis patentibus aut sæpe subdivaricatis. Cellulas interiores mediæ frondis 4 series, margini proximas 2 series formantes plerumque vidi. Cellulas corticales vidi admodum breves, suo diametro æquales aut vix sesquilongiores. Specimina, quæ coram habui, colore castaneo, in exsiccata fere nigrescente, insignia.

3. D. FASCICULATUS *(J. Ag. mscr.)* fronde basi stuposa, anguste lineari decomposito-dichotoma, ramis principalibus quasi fasciculos distinctos eodem modo decompositos formantibus, sinubus patentibus, segmentis sæpe sparsim tortis, terminalibus patentibus subacuminatis, cellulis interioribus plurimis per 4 series dispositis, corticalibus rectangularibus suo diametro 2plo—4plo longioribus, cellulis fructiferis lineam longitudinalem angustiorem frondis mediæ occupantibus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ & Tasmaniæ.

Hanc antecedenti proximam puto, tum diversitate quadam ramificationis, tum cellulis corticalibus conspicue longioribus dignoscendam. Rami nimirum majores quasi per se fasciculos distinctos efficiunt, longitudine paulisper inæquales, et singulas horum partes eodem modo decompositas. Frondes vidi nunc dimidiam lineam, nunc lineam, latas; angustiores sæpe una aut altera torsione adparent in axsiccata quasi sparsim contractæ. Segmenta in-

feriora pollicem circiter distantia, superiora duplo breviora, omnia adparent tenuiora et sæpe sat attenuata. In speciminibus, quæ coram habui, cellulæ corticales elongatæ adparent, rectangulares et suo diametro 2plo—4plo longiores. Color frondis fuscescens; et substantia membranacea; qualem in juniore planta suspicari liceret. Nostra tamen fructifera. cellulis fructiferis lineam longitudinalem angustiorem mediæ frondis occupantibus. — Has vero *nunc* pustulis, supra frondem elevatis, oblongis, sporas obovatas plurimas (usque 3o numeravi); *nunc* prolificationibus constitutas observavi.

b) *Cellulis fructiferis totam medianam frondem, linea marginali excepta, occupantibus.*

2. DIL. TÆNIÆFORMIS *J. Ag. mscr.* fronde supra stipitem teretiusculum stuposum complanata, anguste lineari, decomposito-dichotoma, segmentis supra axillas patentes erectiusculis, per totam longitudinem æque latis, terminalibus attenuatis obtusiusculis, cellulis interioribus quadruplicem seriem inter paginas formantibus, corticalibus plurimis subquadraticis, aliis parum longioribus, fructiferis secus totam medianam frondem dispositis.

Hab ad oras australes (Port Phillip) et occidentales (Champion bay) Novæ Hollandiæ (F. de Mueller!).

Hæc ita quoad habitum *D. fastigiatam (Harv. Phyc. austr. tab. LXXX).* refert, ut specimina utriusque diu in Herbario sub eodem nomine servata habuerim. Detecta vero differentia, quæ inter species Dilophi *ancipites* et *marginatas* intercedit, statim mihi adparuit *D. Tæniæformem* esse speciem bene distinctam. In haud paucis speciminibus, quæ coram habui, stipes adest quasi proprius, teretiusculus, lineas paucas aut fere pollicem longus, stupa fuscescente obductus, cujus ex apice quoquoversam exeunt frondes haud paucæ, quæ ab ima basi planæ, lineares, lineam circiter latæ, bifurcationibus fiunt decompositæ (inter supremas et infimas bifurcationes 5—6 numeravi, segmentorum indivisa parte 1—3 pollices longa). Supra axillas patentes segmenta magis erectiuscula. nunc supra axillam paulisper incurvata vidi; terminalia attenuata obtusiuscula. Frondes a facie observatæ admodum obscuræ et striatæ adparent, cellulis corticalibus plurimis fere quadraticis, aliis paulo longioribus; lubenter dixissem longiores esse venarum, breviores interveniorum at inter utrasque ejusmodi distinctionem urgere vix auderem. In nonnullis fragmentis pustulas vidi supra paginam elevatas, non tantum secus lineam longitudinem dispositas, sed supra totam medianam frondem sparsas — linea tantum marginali excepta. Soros hos rotundatos, evidentiore membrana cinctos, sporas 4—6—8 obovatas continentes, vidi (in fronde a facie observata); sectione facta transversali apices sporarum prominulos, sinu inter singulas conspicuo, perisporio quasi lamelloso; nunc quoque exterioris membranæ laceras partes, observare credidi.

5. DIL. OPACUS *(J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 107).* fronde supra stipitem teretiusculum complanata, sursum longius stuposa, latiuscula decomposito-

dichotoma, segmentis supra axillas patentes patulis, sua longitudine inter bifurcationes proximas latitudinem circiter ter superante, terminalibus obtusissimis truncatis, cellulis interioribus quadruplicem seriem inter paginas formantibus, corticalibus subangulato-rectangularibus diametro sesquilongioribus, fructiferis. . . .

Hab. ad oras magis australes Novæ Hollandiæ Port. Phillip (F. de Mueller! Wilson!) Israeliten-bay (Miss Brooks!)

Specimina, quæ l. c. descripsi, comparatis aliis, quæ postea habui, senilia mihi adparuerunt, ideoque ramificatione magis irregularia; juniora magis regulariter et dense dichotoma, bis lineam saltim lata, longitudine segmentorum inter bifurcationes proximas latitudinem ipsorum bis aut ter superante. Segmenta terminalia obtusissima, apice rotundato aut fere truncato. Frons tota sæpe latior quam longa, stupa sursum longius scandente inferne tomentosa, infimo segmento paulo angustiore stipitem formante. Tota frons, minori augmento observata, areolata adparet, areolis sub-rectangularibus, diametro circiter sesquilongioribus. Zonarum lineæ transversales at anfractuosæ quoque in fronde juniore parum conspicuæ. Cellulæ corticales sub-angulatæ rectangulares, diametro suo circiter sesquilongiores. Sectione transversali evidentissime vidi frondem in media sua parte paulo crassiorem quam in parte marginibus proxima; in adultiore cellulas interiores 4 seriebus inter paginas dispositas, margini proximas vero tantum 2:as series ab initio, demum vero has quoque 4 series offerentes. Cellulas fructiferas bene evolutas non vidi; inchoantes quasdam videre credidi, et has ita per superficiem sparsas, ut demum totum discum fructiferum fieri, facilius suspicarer.

** *Frondis dichotomæ segmentis lateralibus brevioribus, quasi in rachide alterne pinnatifida et caulescente dispositis.*

6. D. GUINEENSIS *(Kütz.)* frondis dichotomæ segmentis lateralibus brevioribus, quasi in rachide alterne pinnatifida et caulescente dispositis, anguste linearibus et eodem modo decompositis, apicibus acuminatis, cellulis interioribus frondis medianæ sæpius duplicem seriem, margini proximis simplicem formantibus, corticalibus rectangularibus suo diametro fere 2plo longioribus, fructiferis medianæ frondis partem majorem occupantibus.

Spatoglossum Guineense Kütz. Tab. phyc. vol. IX tab. 46. 1? Dilophus Guineensis J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II. p. 108.

Hab. in mari Indiæ occidentalis.

Hæc est epecies minor, 3—4 pollicaris, segmentis latioribus semilineam latitudine parum superantibus, ultimis fere setaceis. Frons eximie videtur cæspitosa, radiculis filiformibus emissis radicans, stupa vix conspicua. Sectione facta transversali, vidi cellulas interiores

plurimas frondis medianæ duplici serie dispositas, margini vicinas vero simplici serie, nullas 4-plici, ut eas pinxit Kützing in infima parte. In partibus junioribus observare liceat zonas transvercales lineis anfractuosis distinctas, ita breves ut 6 – 7 zonas diametrum frondis sua longitudine æquantes dicerem; in adultiore fronde vix conspiciantur, sed tota striata adparet cellulis corticalibus suo diametro 2plo—4plo longioribus. Aliquando margines leviter contracti mihi adparuerunt at obsolete; distantiis diametrum frondis superantibus. In superficie frondis pustulas supra paginam elevatas, intra membranam laxiorem sporas paucas ut adparuit 4:as foventes, alias vacuas, pellicula deperdita tantum excavatione in superficie indicatas. Cellulas fructiferas per majorem aream interiorem frondis obvenire vidi.

7. DIL. WILSONI *J. Ag. mscr.* frondis dichotomæ segmentis lateralibus brevioribus quasi in rachide alterne pinnatifida et caulescente dispositis, linearibus et eodem modo decompositis, apicibus acuminatis, cellulis interioribus frondis medianæ quadruplicem seriem, margini proximis pauciores series formantibus, corticalibus rectangularibus suo diametro 1 $^1/_2$ —3plo longioribus, fructiferis medianæ frondis partem majorem occupantibus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ; a J. Br. Wilsson ad Port Phillip Heads lecta!

Inter species generis mihi cognitas hæc fere maxima, circiter longitudine pedalis, rachidibus majoribus fere 3 lineas latitudine æquantibus. Cæterum ad eas Generis species pertinens, in quibus segmenta principalia caulescentia adparent, et minora quasi in rachide alternantia sustinent; lateralibus et supremis fere pinnatifidis, sensimque attenuatis, ultimis omnibus acuminatis. Segmento transversaliter secto adpareat cellulas interiores per 4 series inter paginas esse dispositas in mediana parte, frondis extimis pauciores series formantibus. A facie conspectam frondem vidi dense striatam, striis medianæ frondis latioribus marginalibus conspicue tenuioribus, his in segmentis ultimis acuminatis fere totum apicem obtegentibus. Cellulæ corticales 1 $^1/_2$—3plo, aut 2plo—4plo suo diametro longiores mihi adparuerunt. In fructifera totam interiorem partem frondis fertilem vidi, tum sporis sic dictis singulis abunde instructam, tum pustulas nonnullas sporis intermixtas observavi, at has apertas et vallo circumducto sat conspicuas. Sporas singulas a cellula corticali elongata sat conspicue transformatas observare putavi. Cellula fertilis initio decumbens et nullo respectu, ut mihi adparuit, ab aliis corticalibus distincta, fit sensim magis oblonga, apicibus obscurioribus quasi in cellulas (?) separatis; media parte, dein magis prominula, sensim in partes conglobatas plures, ut mihi adparuit abeunte. Magis periphericas ex his partibus sensim obsolescere et in perisporium hyalinum abire lubentius assumerem. Perisporium denique a cellulis contiguis separari putarem; utpote pluribus locis in serie cellularum corticalium vacuum adesse vidi, cryptam hiantem oblongam referens. Quo vero modo ipsæ sporæ separantur, mihi quidem observare non contigit.

SECTIO II MARGINATÆ *frondibus margine incrassato in utraque pagina prominulo cinctis, cellulis strati interioris in ipsa pagina unicam aut geminas series formantibus, in margine vero per series duplo numerosiores dispositis.*

** Cellulis interioribus in media fronde sæpe indivisis unicam seriem, marginalibus 2—4 series formantibus.*

8. DIL. ANGUSTUS *(J. Ag. mscr.)* fronde basi stuposa, anguste lineari, decomposito-dichotoma, sinubus patentibus, segmentis terminalibus conformibus rotundato-obtusis, cellulis interioribus medianæ frondis indivisis, aut margini vicinis per duas series, ipsum marginem formantibus per 4 series dispositis, fructiferis. . . .

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ australes: J. Br. Wilson!)

Est hæc species duplo circiter angustior quam *D. fastigiatus*, semilineam latitudine parum superans, et 3—4 pollicaris longitudine, ramificatione decomposito-dichotoma et segmentorum forma lineari conveniens, ita ut formam juniorem hujus forsan considerare liceret. Attamen stupa sat conspicua frondem adultiorem esse forsan suadeat. Inter bifurcationes proximas segmenta semipollicem æquant longitudine, nunc paulo longiora, terminalia conformia, apice rotundato-obtusa. A facie observata frons fenestrata adparet venis conspicuis intervenia separantibus. Areæ interiores rectangulares diametro suo sesquiduplo longiores; quæ margini sunt proximæ fere in zonas conjunctæ, lineis tamen anfractuosis zonas separantibus. In mediana parte frondis areæ magis alternantes. Cellulas interiores in mediana parte frondis plurimas indivisas vidi, paucas dein (quæ 4—5 a margine sunt distantes) in duas series divisas, ipsum marginem formantes per 4 series dispositas vidi.

9. DIL. MARGINATUS *J. Ag. mscr.* fronde cæspitosa radiculis emissis radicante, lineari decomposito-dichotoma, segmentis supra sinus angustiores erectiusculis, terminalibus conformibus rotundato-obtusis, adultioribus quasi rugis transversalibus in areas quadraticas subdivisis, cellulis interioribus medianæ frondis indivisis aut margini vicinis per duas series, ipsum marginem formantibus per 4 series dispositis, cellulis fructiferis areas quadraticas occupantibus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ; ex Port Phillip mihi a F. de Mueller missa: nunc *Mytilis* adhærens radicibus, in limite maris obveniens conjiciatur.

Hæc crescendi modo D. repentem, segmentorum forma D. fastigiatum refert, margine admodum conspicuo ante omnes alias insignis Cæspites revera constituuntur frondibus numerosis, ætate ut videtur admodum diversis, aliis latitudine D. fastigiatum æquantibus aliis multo angustioribus, aliis decomposito-dichotomis, aliis simpliciusculis; quin immo in his

segmenta fere 3-pollicaria vidi indivisa. In frondibus bene dichotomis segmenta supra sinus angustos magis erectiuscula vidi quam in aliis et apicibus rotundatis obtusa. In adultioribus margines jam exiguo augmento observati conspiciantur elevati et in his frondes quasi rugis transversalibus in areas quadraticas, sua longitudine latitudinem frondis circiter æquantes, subdivisæ facilius conspiciantur. Sectione transversali frondis facta margines incrassati fere formam clavæ oblongæ referunt, in qua series quaternas cellularum interiorum facilius dignoscere licet (cellulis ipsius clavæ extimis paucioribus, quasi non rite-evolutis). In ipsa pagina cellulæ, quæ margini proximæ, paucæ per duas series dispositæ; intimas plurimas indivisas vidi (quales in Dictyota adparent). Cellulæ corticales ut in aliis monostromaticæ, marginales a paginalibus vix diversæ. A facie frons striata adparet cellulis corticalibus rectangularibus, suo diametro circiter 3plo longioribus; margines incrassati calli teretiusculi ad instar admodum conspicui. Lineæ anfractuosæ transversales, quibus zonæ cellularum interiorum designantur, certis distantiis fiunt quasi coacervatæ et magis irregulariter flexæ, sensimque fiunt his locis quasi in plicam transversalem prominulam conjunctæ; et hæ plicæ, fere certis distantiis obvenientes, frondem exsiccatam quasi in areas quadraticas subdivisam reddunt. In interstitio inter plicas geminas area totum discum occupans fructifera fit — forsan diceres analoga dispositione, quam antea in *Dictyota zonata* descripsi. Sunt sporæ sic dictæ singulæ at hoc loco plurimæ, quas in D. marginato hoc modo obvenientes observavi.

** *Cellulis interioribus in media fronde per duas series dispositis, marginalibus 4 series et nunc forsan plures formantibus.*

a) *Fronde dichotoma subfastigiata.*

10. D. FASTIGIATUS *(Sond.) J. Ag. Bidr. Alg. Syst. p. 107.*

Dictyota fastigiata Sond. pl. Preiss. Kütz. Tab. phycol. vol. IX tab. 13 Harv. Phyc. austr. tab. LXXXII.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ tum occidentales, tum australes.

Jam antea monui plantam huic simillimam, si quidem hoc ex habitu judicatur, ad oras Novæ Hollandiæ australes adesse. Illam autem speciebus, quas *Ancipites* dixi, verum D. fastigiatum *Marginatis* adnumerandam esse, hodie statuere licet. Specimen ipsum Sondederianum observanti mihi adparuit cellulas interiores in mediana parte frondis per duas series dispositas esse, margines autem 4-nis seriebus constitutos esse. In icone Harveyana cellulæ interiores duabus seriebus dispositæ pinguntur; quas vero esse interioris partis frondis facilius crederes. In icone Kützingiana pars marginis depicta adest, quadruplici serie cellularum contexta; huic autem proximæ cellulæ ipsius paginæ triplici serie dispositæ pinguntur. Revera cum ætate numerum serierum augeri, jam antea de hac specie scribens (l. c.) monui; quod, observata tamen differentia, quam inter margines et ipsam paginam adesse putavi, hodie repetere placet. In plurimis a me observatis numerum vidi qualem supra indicavi; aliquando margini proximas cellulas per 3 series, ipsius marginis autem per 4 dispositas vidi; nunc utriusque partis series auctas observavi. Cæterum duas formas adesse putavi: unam breviorem et latiorem atque densius bifurcatam, hanc nunc in partibus

junioribus fenestratam vidi; in adultioribus dense striatam; alteram magis elongatam, segmentis inter internodia circiter pollicaribus et angustioribus; hanc obscurius striatam et cellulis corticalibus brevioribus instructam. Diversitates autem has tantum ab ætate pendere conjeci. In nonnullis margines paulisper inæquales vidi, quod quoque Harvey in descriptione animadvertit.

11. D. MONILIFORMIS *J. Ag. mscr* fronde dichotoma subfastigiata flagelliformi, inferne anguste lineari complanata, ramis ramulisque omnibus moniliformibus, certis distantiis nimirum torsione contractis, inter stricturas articulos ovales formantibus, cellulis interioribus medianæ frondis per duas series dispositis, marginalibus 4 series formantibus, corticalibus diametrum ipsarum æquantibus aut duplo longioribus, fructiferis. . .

Hab. ad oras occidentales Novæ Hollandiæ (Champion bay; D:r Elliot) a F. de Mueller mihi missa.

Stricturæ, torsione frondis ortæ, quæ sparsim in multis obveniunt, in hac ita regulares ut partes omnes superiores omnino moniliformes adpareant. Quamquam frons angustior quam in plurimis, vix lineam dimidiam superans, tamen frondem usque 7 pollices longam vidi, ima parte plana lineari paulisper incrassata et quasi caulescente, ramis ramulisque omnibus moniliformibus. Articuli inter stricturas ovales, infimi nunc fere bis lineam longi, plurimi lineam longitudine circiter æquant. Articuli *simplices* torsionem (eadem servata directione) unifariam perficiunt; *divisi* ita ut margines, qui in inferiore articulo externi fuerunt, supra divisionem fiunt interni. Sectione transversali vidi cellulas medianæ frondis per duas series inter paginas dispositas; marginales vero 4 series formantes. A facie frons obscura fenestrata adparet. Lineæ transversales, quibus zonæ designantur transversales, admodum anfractuosæ et magis irregulares mihi adparuerunt quam in plurimis. Cellulæ corticales breves, at tota frons admodum obscura, ita ut ægre discernantur singulæ.

Animadvertere placet existere speciem Dictyotæ externe subsimilem habitu, at structura diversam.

b: *Frondis dichotomæ segmentis lateralibus brevioribus quasi in rachide alterne pinnatifida dispositis; apicibus segmentorum latioribus obtusis.*

12. D. ALTERNANS *J. Ag. Bidr. Alg. Syst. II p. 108* frondis dichotomæ segmentis lateralibus brevioribus, quasi in rachide alterne pinnatifida dispositis, supra sinus subrotundatos latiusculis linearibus, terminalibus parum attenuatis rotundato-obtusis, cellulis interioribus medianæ frondis indivisis aut plurimis per duas series, ipsum marginem formantibus per 4 series dispositis, corticalibus rectangularibus diametro suo circiter duplo longioribus.

Hab. ad oras Indiæ occidentalis.

Hæc species ad Marginatas certius pertinet, licet transitus a margine crassiore in mediam partem tenuiorem magis pedetentim quam in plurimis aliis perductus fit. In ipsa mediana parte paucas cellulas interiores vidi indivisas, deiu plurimas per duas series dispositas, marginales denique 4 series monstrantes. A facie frons sat conspicue Zonata adparet, zonis in disco sæpe sursum arcuatis, adultioribus plerumque lineis transversalibus at aufractuosis separatis. Colore et substantia fere D. dichotomam refert, ramificationis norma primo intuitu dignoscenda. Minori augmento observata frons fenestrata adparet, interveniis rectangularibus diametro suo circiter sesquilongioribus. Corticales cellulæ in nostris minus conspicuæ. Ex iis, quæ vidi, specimina nostra adhuc juniora putarem.

13. D. FOLIOSUS *(J. Ag. mscr.)* frondis dichotomæ segmentis majoribus segmenta minora densius decomposita corymboso-flabellata quasi in latus dejecta gerentibus, nunc quoque a disco consimilia generantibus, segmentis singulis junioribus cuneatis apice truncatis sensim subdivaricato-bifidis, denique supra sinus rotundatos decompositis, cellulis interioribus medianæ frondis per duas series, marginem formantibus per 4 series dispositis, corticalibus aliis diametrum æquantibus, aliis duplo longioribus, pustulis sporiferis totum discum occupantibus.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ australes, ex vicinia Port Phillip mihi a J. Br. Wilson missa.

Hujus est frons colore et adspectu formam quandam D. dichotomæ referens, at ramificationis norma jam diversam speciem prodens. Sub stadio juniore eam nec ramificatione admodum diversam adparere, facilius suspicarer. Bene vero evoluta, segmenta principalia quasi minora in latus dijecta generat, quæ singula et separata frondem D. dichotomæ æmulantia diceres. Hæc lateralia dense decomposita, segmentis sensim angustioribus, demum flabella fere corymbosa formantia. In aliis speciminibus ex ipsa pagina rachidum ubicumque pullulant prolificationes, ab initio obovato-cuneatæ, sensim in corymbos consimiles abeuntes. Quæ autem ita a facie cum D. dichotoma quandam similitudinem prodere videretur, hæc revera structuram habet Dilophi, qualem hanc in speciebus marginatis sæpe deprehendimus, si quoque inter marginem et medianam partem minus adparentem diversitatem diceres. A facie observata frons membranacea fenestrata adparet, fenestris potius alternantibus quam in zonas magis evidentes conjunctis; cellulæ corticales aliæ diametro parum longiores aliæ fere duplo longiores. In uno specimine vidi pustulas supra totum discum dense dispositas, eximie prominulas, ovales; intra membranam ni fallor sensim obsolescentem sporas circiter 20 rotundato-obovatas foventes. Una sum pustulis fertilibus in eodem segmento vidi maculas paucas, cellulis longitudinaliter et transversaliter seriatis (quarum ultra 40 in macula numeravi) constitutas; quales in Dictyoteis magis frequentes obvenire novimus. Sporæ ipsæ fere globosæ, at stipite brevissimo insidentes, particulis minutis farctæ mihi adparuerunt.

Plantam proliferam, a me primitus observatam, nomine dato indicavi; postea aliam adparenter magis dichotomam habui.

c) *Frondis dichotomæ segmentis lateralibus brevioribus quasi in rachide alterne pinnatifida dispositis, apicibus segmentorum lateralium demum acuminatis.*

14. DIL. TENER (*J. Ag. mscr.*) frondis dichotomæ segmentis lateralibus brevioribus, quasi in rachide alterne pinnatifida dispositis, ramis principalibus fere fasciculos distinctos eodem modo decompositos formantibus, sinubus patentibus, segmentis sparsim tortis anguste linearibus sæpe conspicue acuminatis, cellulis interioribus frondis medianæ per duas series, marginalibus per plures series dispositis, cellulis fructiferis per totam medianam partem sparsis.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ; ad Port St. Phillipp mihi a J. Br. Wilson missa.

Quamquam hanc speciem distinctissimam puto, tamen animadvertere placet eam et quoad structuram interiorem et quoad externam formam variam facilius videri posse. In specimine nimirum juniore transverse secto facilius crederes speciem esse Dictyotæ; in parte vero ejusdem speciminis infima jam conspiciantur cellulæ ejusdem margini vicinæ per duplicem seriem dispositæ, interioribus plurimis indivisis. In planta paulo adultiore vero dignoscere liceat medianam partem frondis duplici serie cellularum interiorum, marginalem autem partem 4 plici serie contextam. His vero accedit marginem minus abrupte quam in aliis plurimis, quas ad sectionem *marginatarum* retuli, esse a mediana parte distinctum; in juniore planta nimirum marginales cellulæ quasi a puncto centrali magis radiantes disponuntur, quam verticaliter paginas versus exeuntes; in adultiore contra margines et extrorsum attenuatæ et introrsum magis pedetentim in medianam partem transeuntes adpareant; hinc cavendum ne in planta magis incrassata structuram ad typum *Ancipitum* confectam putares; quod eo facilius fieri posse putarem, quum in planta tenerrima parietes cellularum magis quam in plurimis aliis molles et flexuosi adpareant.

Quod dein attinet formam exteriorem quoque animadvertere placet segmenta exteriora in nonnullis parum attenuata videri et fere obtusa adpareant; sparsim vero quoque in his obveniunt segmenta attenuata, præcipue ea in latus dejecta, quæ ad ulteriorem evolutionem minus prona dicerem. In plurimis speciminibus, quæ vidi, segmenta hæc lateralia eximie attenuata evidenter in acumen producta. Qua nota hanc speciem ab aliis mihi cognitis, quæ ad sectionem marginatarum pertinent, distinctam putarem.

Specimina hujus vidi longitudine usque pedalia, quamquam vix lineam lata, in inferiore parte sat incrassata et quasi consistentia firmiore prædita, superne admodum tenera; plurima admodum decomposita, ramis majoribus quasi fasciculos laterales eodem modo decompositos gerentibus, minoribus sparsim tortis in segmenta sublateraliter pinnatifida excrescentibus; sunt apices horum qui nunc ad evolutionem ulteriorem proni obtusiusculi, nunc vero simpliciusculi in acumen producti obveniunt. Frondes a facie visæ fenestratæ obveniunt; in segmentis ultimis cellulæ interiores in zonas adhuc conspicuas dispositæ; in ramis paulo adultioribus lineæ transversales, at anfractuosæ, zonas separantes in parte marginali nunc conspiciantur; in mediana parte frondis areæ fenestratæ alternantes adparent. Cellulæ corticales rectangulares diametro 2plo – triplo longiores. Specimina fructifera

sporis cic dictis singulis sparsis, præcipue in mediana linea at latiore frondis emergentibus instructa observavi.

XVI. **Lobospira.**

Genus hoc, fere eodem tempore ab Areschougio et Harveyo creatum, sine dubio Dictyotæ proximum, essentiales characteres hujus servans, at diceres modo fere inexspectato hos characteres mutans. Cellulam nimirum terminalem quam versus convergunt series longitudinales cellularum corticalium, adesse videas, et bifurcationis hujus cellulæ testes permanent segmenta plurima bicuspidata; plantam quoque planam generari, laciniæ docent. Ita dicere liceret coepisse institui Dictyotam, at sub progrediente evolutione exivisse plantam adspectu admodum diversam. — Segmenta ultima revera permanent plana et bifurca; adultiores vero partes sensim incrassatæ et torsione spirali mox mutatæ, abeunt in ramos et caules teretiusculos, segmenta probe alternantia et spirali ordine disposita emittentes; hoc modo plantæ tribuentes habitum Thuyoideum, quem nomine specifico indicatum voluit Harvey.

Inter species Dictyotæ supra jam memoravi formas, in quibus segmenta media, quamquam cum lateralibus conformia, tamen fiunt suo modo caulescentia; in Lobospira vero non tantum caules obveniunt sua forma distincti, sed etiam strato proprio axili instructi. Sunt quoque inter Dictyotas nonnullæ, quas radicantes dixerunt, nimirum flagellis teretiusculis descendentibus instructæ; in Lobospira organa ut putarem analoga, at quasi magis evoluta, recognoscere credidi in ramulis teretiusculis recurvato-hamatis, quibus rami inferiores, ramulos omnes hoc modo transmutantes, sæpe instructi obveniant.

Quamquam igitur Lobospiram habitu suo toto et evolutione partium in formas invicem diversas formatione denique costæ propriæ a formis quasi normalibus Dictyotearum admodum diversam esse putares, tamen et comparatis characteribus essentialibus, et suadentibus formis quibusdam quasi typum versus novum tendentibus, Genus hoc proxima affinitate cum Dictyota et aliis huic proximis Generibus junctum esse, me judice omnino certum adparuit. Pauca adhuc hoc loco addere placet de partibus singulis, quæ modo paulisper diverso ab Areschougio et Harveyo describuntur.

Statuit Areschoug frondem esse inferne stupa ferruginea caulem scandente instructam, quam quoque in speciminibus adultioribus evolutam vidi. In multis vero speciminibus — quæ undarum vi a parte infima arrepta pu-

tarem — stupam deficere vidi. Nec de stupa mentionem fecit Harvey, qui contra radicem fibrosam et pinxit et descripsit. Patet vero ea organa, quæ descendentis radicis partes judicavit Harvey, revera esse ramos plantæ inferiores, modo omnino proprio transmutatos. Mirum sane adpareat neque Areschougium neque Harveyum de his organis mentionem fecisse, quamquam in longe plurimis speciminibus mihi obviis sat conspicua observavi. Dum in ramis superioribus 3 – 4 pollicaribus ramuli exeunt pollicares suis segmentis lateralibus lineam circiter longis instructi; rami inferiores, contra, quoque 3—4 pollicares, gerere videntur ramulos 3—4 lineas longos recurvato-hamatos, fere utrinque at præcipue superne attenuatos, legumen paulisper nodulosum mentientes. Partes has hamatas esse ramulos transmutatos, in quibus nulla segmenta adsunt, nisi superficiem paulisper inæqalem ita explicandam censeas, mihi vix dubium videtur. Organa, ita orta, cum radicibus sic dictis in nonnullis Dictyotearum speciebus observatis analoga putarem. Dum vero istis radicibus, quæ cum flagellis in plantis superioribus lubenter compararem, functiones sibi proprias supponere liceat, organa Lobospiræ potius cum cirrhis, in Hypneæ quibusdem speciebus obvenientibus, analoga putarem. Me autem organa hamata Lobospiræ nusquam alias Algas amplectentia vidisse, dicere fas est.

Caulem ramosque Lobospiræ ab initio esse planos ramulisque distiche exeuntibus instructos, eosdem vero spiraliter tortos sensim fieri teretiusculos et segmenta spiraliter disposita et alterna generantes, id jam docuit Areschoug. Quandam quoque tendentiam ad ejusmodi dispositionem deprehendere forsan liceat in quibusdam speciebus Dictyotæ et Dilophi, in quibus tota frons normaliter, ut videtur, torta obvenit, ipsa forma frondis vero in his plana.

Frons a facie observata fenestrata adparet, modo diceres Dictyotæ cujusdam; dignoscere liceat cellulas corticales alias (præcipue marginales) longiores et angustiores rectangulares (quales venas in Dictyota constituere supra dixi); alias præcipue in medio segmento breviores, suo diametro parum longiores quadratico-rotundatas, intervenia constituentes. Inter has cellulas sporas vidi in soros minutos conjunctas; sporis emissis, excavationem vacuam sat conspicuam observavi, marginatam cellulis corticalibus paulisper prominulis, quasi sub incremento sporæ compressis. Ipsum fundum excavationis nunc cellulis strati interioris quasi denudatis constare, nunc vero obtectum cellulis multo minoribus, longitudinaliter et transversaliter seriatis. Dubitavi anne concludere liceret antheridia jam ex his evacuata fuissent. Aliis locis, ubi sporæ

minus maturæ, quoque pustulas vidi, magnitudine unicam sporam parum superantes, cellulis minutis longitudinaliter et transversaliter seriatis obtectas, quales supra in Dictyota antheridia obtegentes descripsi.

Si caulis cylindraceus sectione transversali observatur, hunc 3plici strato contextum videas; intimum, costam immersam constituens, constat cellulis ambitu rotundatis, parietibus inflexis et vage curvatis, sparsim interstitia, quasi plicis parietum occupata linquentibus; in interiore nucleum rotundatum fuscescentem dignoscere licet; hinc totum stratum leviter fuscescens. Comparata sectione longitudinali adpareat cellulas hujus strati esse suo diametro 4plo longiores. — *Intermedium* stratum cellulis magis rotundatis et invicem laxioribus contextum; sectione longitudinali vidi has cellulas esse suo diametro circiter duplo longiores. Corticale stratum monostromaticum vidi; cellulæ ejusdem extimas cellulas strati intermedii fere æquant magnitudine.

Quod attinet segmenta propria, quæ spirali ordine disposita describuntur, monuit Areschoug diversitatem adesse inter superiora omnia rite bifurca, et infima ramorum ramulorumque, quæ lanceolato-acuminata dixit. Ejusmodi differentiam quoque vidi; at hoc vix aliud significare putavi, quam quod in multis aliis Algis obveniat, nempe lacinias infimas esse minores et minus decompositas quam superiores. Supremum segmentum, in quod rami ramulique excurrunt, nunc 3-cuspidatum observare liceat, cuspide nimirum uno indicante initium ipsius caulis sensim excrescentis.

1. L. BICUSPIDATA *Aresch. Phyc. nov. p. 37. Harv. Phyc. austr. tab. 34.*

Suam plantam ex Australia occidentali habuit Harvey; suam ex Port Adelaide Areschoug; ex vicinia Port Phillip numerosa specimina vidi In Herbario ditissimo R. Gunnii nullum hujus specimen Tasmanicum adfuit.

Siphonearum formæ mihi novæ.

Codium.

Scribenti mihi de hoc Genere (in *Bidr. Alg. System. (V afd.) VIII. Siphoneæ p. 35*) omnibus ejusdem speciebus characteristicum videbatur, utriculos habere strati exterioris quoad formam consimiles, nimirum pyriformes; si quoque hæc forma in diversis speciebus ita mutata esset, ut utriculi, sæpius obtusissimi, nunc fierent in acumen producti et membrana, qua constituerentur, nunc tenuis maneret et facile collapsa, nunc incrassata et fere tumens per-

sisteret quoque in speciminibus exsiccatis. Postea vero, novis mihi allatis formis Novæ Hollandiæ, didici nonnullas ibidem obvenire species, in quibus utriculi admodum elongati et suo diametro multiplo longiores, demum fere omnino cylindracei obveniant, et præterea ita diversi, ut infra apicem exteriorem strictura sat conspicua separatur extima pars utriculi, capitulum rotundatum mentiens, in utriculo cæterum cylindraceo terminale. Species hac utriculorum structura ab aliis diversas proprium Sub-Genus constituere putarem, quod hoc loco paucis adumbrare conabor.

SUB-GENUS 2. RAPHIOPLEA *utriculis strati exterioris demum admodum elongatis, suo diametro multiplo longioribus, cylindraceis, infra apicem strictura membranæ capitulum subglobosum terminale separantibus.*

1. COD. SPONGIOSUM HARV. *(Phyc. austr. tab. LV).*

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ austro-occidentales; in spiritu vini servatam mihi missit J. Bracebridge Wilson.

Ad ea, quæ de hae specie dixit Harvey, paucissima addere mihi liceat. Specimen depictum Harveyanum multo minus in lobos lobulosque divisum videtur, quam nostrum. In hoc tantum primariæ partes formam referunt, quam pinxit Harvey; hæ enim in lobos lobulosque iterum iterumque excrescunt, ita ut ultimi crassitiem digiti minoris fere tantum attingant, et fiant ovati, cylindracei aut magis obovati, quoad formam ludentes. In his extimis structuram vidi, quam pinxit Harvey, nimirum utriculos alios longissime pyriformes, alios cylindraceos, suo diametro multiplo longiores. In utriculis pyriformibus vidi sporangia fusiformia, suo diametro 4—5plo longiora, ita ad utriculos affixa ut infra apices horum inflatos spatium sufficiens lateraliter adpresso sporangio maneat. Utriculorum apicibus supra eminentibus obteguntur hoc modo sporangia. Observanti vero mihi lobos plantæ inferioris, quodam modo mutata sese obtulit structura; nimirum utriculos vidi longiores, 8—10 ies suorum diametrum superantes, fere omnino cylindraceos, et paulo infra apicem, strictura membranæ circumcirca conspicua, quasi capitulum subglobosum, extrorsum versum, separantes. Dum utriculi sporangia generantes fere vacui adpareant, sunt contra utriculi capituliferi granulis minutissimis præcipue in ipso capitulo farcti; quin immo in nonnullis apicem capituli paulisper productum observavi, quasi poro terminali apertura granulis coacervatis formaretur. Granulis his interieribus colorem potius griseum quam virescentem observavi. Fila interiora, quæ intra utriculos axile stratum Codiorum efficiunt, quoque in Cod. spongioso adesse vidi, diametro utriculis multo tenuiora; utriculi nunc ima basi in ejusmodi filum sensim sensimqae attenuantur, nunc lateraliter ab ejusmodi filo utriculum provenientem observavi.

Utrum utriculis, forma diversis, quos supra desribere conatus sum, functiones attribuantur diversæ, an tantum indicarent ætatis stadia ipsius plantæ diversa, mihi quidem omnino latet. Si dubitari nequit sporidia mobilia in organis sporangia dictis contineri, restat decidere quid sint granula in utriculis aciculæformibus contenta: utrum (suadentibus ob-

servationibus Pringsheimii de Bryopside organa mascula sisterent, an comparatis organis in Bryopsidis speciebus aliis observatis assumere liceret organa ejusdem generis (sporidia) nunc in sporangiis propriis (*Bryopsis Balbisiana)* nunc in ramulis *(Br. arbuscula)* generari posse. Hæc vero organa in eodem specimine Codii hoc modo obvenirent. Videas porro quæ de qualitatibus granulornm dixi sub specie sequente.

2. Cod. pomoides *(J. Ag. mscr.)* fronde dura, ovali-globosa, lata basi sessili, contexta utriculorum strato latissimo compacto, cavitatem internam, filis percursam circumcirca ambiente, utriculis aciculæformibus longissimis cylindraceis, suo diametro decies aut fere usque vicesies longioribus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ; legit J. Br. Wilson.

Frons forma et magnitudine pomi minoris, nunc magis globosa aut paulisper obovata (ni fallor junior), nunc magis surgens ovalis, longitudinali diametro circiter bipollicari, transversali sesquipollicari, admodum firma, dura et compacta (saltem qualis in spiritu servata), ita ut vix rumpitur externa vi, et elastica ita ut cultro acuto longitudinaliter secta dimidiæ partes contrahantur, marginibus paulisper involutis. In dissecta adparet stratum externum, quod utriculis constat, esse validum, digitis minoris crassitie, dum stratum internum, quod filis elongatis constat, spatium internum angustius implet; filis elasticis hujus interioris strati fieri videtur ut dimidiæ partes frondis dissectæ non latius dehiscant sed contrahuntur fere clausæ. Utriculi sunt prælongi, suo diametro decies et quod superat (nunc vicesies) longiores, cylindracei, nunc in media parte paulisper inæquales, infra apices quasi strictura membranæ circumambiente contracti, capitulo fere globoso terminantur. Utriculos frondis superioris inferioribus breviores vidi, forma vero convenientes; hinc forsan concludere licet frondem apice increscere. Frondes lata basi adnatas, adhærentes putarem fundo, aliis algis obsito; saltem in fasciculo utriculorum inferiorum fragmenta observavi Ceramii, cujus fila abrupta longis radiculis prædita fuerunt; has radiculas utriculos Codii fasciculatim ambientes, et invicem demum concretas, intra partem infimam spongiosam Codii exuberantes deprehendi (a quoque fere geniculo celluloso Ceramii egredientes, nunc singulas elongatas, nunc mox fasciculatim divisas observavi).

Sporangia hujus Speciei frustra quæsivi. Utriculorum vero capituli densa congerie granulorum erant impleti; adposiio Chl. Z. Iodio vidi granula capitulorum manere virescentia; granula vero in inferiore parte utriculorum magis sparsa atro-cæruleum colorem assumere. In Codio Spongioso Harv.. mox supra descripto, vidi in parte frondis, quam juvenilem et fructiferam observavi, granula interiora tum utriculis contenta, tum in sporangiis coacervata conservare colorem virescentem, adposito Chl. Z. Iodio; in parte contra frondis, quam adultiorem putavi et sterilem, vidi granula interiora omnia, et ea capitulorum et quæ in inferiore parte utriculorum magis sparsa obvenerunt, atro-cæruleo colore induta. Utrum vero granula qualitatibus diversa quoque functionibus aliis prædita essent, hodie haud liquet.

Halimeda rectangularis *nov. sp. J. Ag. mscr.* virescens et parum incrustata, tota plana et distiche expansa subtrichotomo-decomposita, articulis

planis linearibus utrinque truncatis et spatio angustissimo invicem separatis, sua longitudine latitudinem articuli circiter triplo superantibus, terminalibus truncato-obtusis nunc subclavatis.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ boreali-occidentales; (fragmentum plantæ superioris tantum vidi).

Quantum ex fragmento a me observato judicare liceat, frons videtur erectiuscula et ramis fere trichotome divisis decomposita, tota fere disticlie expansa. Dum in plurimis speciebus Generis partes superiores plus minus versatiles viderentur, favente ipsa forma articulorum, articuli in nostra truncatis apicibus superpositi, et spatio angusto sejuncti in idem planum expansi permaneant. Articuli longitudine circiter semipollicares et 2—3 lineas lati, adparent elongati et lineares, quoad formam rectangulares, terminales rotundato-truncatæ. Structuram ab ea Halimedæ vix diversam putarem; vidi fila interiora elongata, extrorsum pyriformiter dilatata, ramulosque conformes quoquoversum emittentia, terminalibus pyriformibus subhexagono-angulatis, angulis prominulis subrecurvatis supra vicina incumbentibus. Planta virescens plana, minus incrustata quam plurimæ aliæ.

Quibusnam aliis proxima sit, vix certius statuere auderem, quum partem plantæ superiorem tantum videre contigerit. Ex iis, quæ vidi, ad *Halimedam monile Lamour.* et *H. cylindraceam Dcsne* proximam conjicerem.

Bracebridgea *Gen. nov. Siphoncar. J. Ag.*

Frons cylindracea vage decomposito-ramosa, ramis extimis conspicue attenuatis, elementis quasi heterogeneis composita; axili nempe regione siphonibus cylindraceis oblongis superpositis, seriem unicam centralem formantibus constituto; intermedio strato axiles siphones circumcirca densissime obtegente, filis confervoideis longius articulatis secus longitudinem excurrentibus, calcarea substantia invicem et cum siphonibus axilibus coalitis, contexto; exteriore denique composito filis magis verticaliter exeuntibus, brevibus articulatis, parce dichotomis, ramis invicem liberis; articulis filorum interioribus cylindraceis, terminalibus obovatis. *Tab. II fig. I—3.*

Generi novo potissimum characteristicum putarem quod quasi ex una parte Valoniaceum ex altera Confervoideum facilius quis diceret. Suadente exteriore habitu potissimum Codio tomentoso aut Caulerpæ papillosæ algam vicinam putares; a Codio vero ramis superioribus conspicue attenuatis jam externo habitu dignoscatur. Accuratius examinata Genus sui juris, mihi saltem hucusque ignotum, indicare adpareat, quod Siphonoclado forsan proximum putarem; si quoque partibus constituentibus quasi magis compositum.

Facto segmento transversali frondis, siphonem centralem validum dignoscere licet, cinctum siphonibus multo tenuioribus, quorum circiter 30 in orbem interiorem, siphonem centralem circumcirca arcte includentem, dispositos numeravi; extra hos alios cum interioribus irregulariter alternantes; hos autem sparsim numerosiores, et aliis in ambitu locis pauciores; horum interiores segmento transversali observatos mutua pressione obovatos ambitu, exteriores sæpe alia directione non omnino teretiusculos. Vacua inter omnes siphones quasi substantia intercellulari impleta observavi, unde interiora omnia adpositione arcte cohærentia adparent, exteriora invicem plus minus discreta at adproximata; adposita guttala acidi muriatici solvitur substantia interposita, bullis aëreis vivide effervescens. Siphones tum axiles, tum fila exteriora constituentes membrana crassiuscula et firma cinguntur, in qua compositionem lamellosam sæpius dignoscere licet. Segmento facto longitudinali frondis siphones axiles oblongi adparent invicem diaphragmate sejuncti, quod membrana conformi contextum mihi adparuit. Strati intermedii cellulæ, invicem arctius conjunctæ, quoque cellulas oblongas, at multo tenuiores et hinc magis elongatas, invicem non e regione positas, sed plus minus alternantes, fere in stratum conjunctas referunt, quod ab interiore per translucentem membranam siphonum axilium sat conspicuum observavi. Intermedii strati fila exteriora omnino confervoidea constant filis elongatis, sine conspicuo ordine excurrentibus, vage ramosis et inter se irregulariter flexis, hinc densius adproximatis, illinc invicem magis separatis et ita vage omnino dispositis, siphones interiores strato spongioso filorum longitudinalium cingunt. Hæc deorsum ab origine decurrentia putarem, et longis articulis confervoidea, intra membranam exteriorem sæpe tubum interiorem admodum angustum monstrant; quia inter alia nunc densius juxta-posita, nunc invicem magis distantia, eadem inferne nec stricta nec rite cylindracea dicerem; in superiore sua parte eadem fieri magis rite cylindracea et articulis brevioribus constituta, fasciculos strati exterioris subverticaliter exeuntes sustinantia. Hi fasciculi circumcirca totam plantam investientes, ab apicibus ramorum usque ad partem radicalem fere conicam et uberius spongiosam, constant filis brevibus, paucis dichotomiis ramosis, subfastigiatis, rite divisis in articulos breves, inferiores diametro circiter duplo longiores, superioribus paulo brevioribus, supremis subglobosis diametro subæqualibus. Membranæ articulorum omnium admodum conspicuæ. Endochromata dilutissimo colore virescentia; in articulis terminalibus vix contrahuntur exsiccata; adposito Chl. Z. Iod. in inferioribus sparsim çoerulescentia.

Axiles siphones apice excurrere in cellulam terminalem conjicio; non vero hoc observavi, utpote apices extimi plerumque in nostris deficiunt; in parte infra terminali vidi siphonem centralem unica serie exteriorum evidentius tenuiorum cinctum; et ex hac serie exteriorum fila dichotoma subverticalia provenientia; ex his (ita formam plantæ tribuentibus) fila exteriora demum spongiosa decurrentia putarem.

Plantam esse Valoniaceis proximam vix dubitarem, quamquam ramelli subverticaliter exeuntes, totam superficiem formantes, sunt articulati modo diceres Confervarum. Sunt vero aliæ Siphoneæ, in quibus ejusmodi articulationem *(Struvea, Apjohnia)* obvenire putares. Partes vero in his alio modo disponuntur; habitus totius plantæ fit hoc modo omnino diversus, qualem fere Codium tomentosum offerre diceres. — Inter Algas Confervaceas Genus olim descripsi *Anadema* "fronde heterogenea, caule continuo subcorneo, fibris elongatis simplicibus inarticulatis concretis constituto, superne articulata" *(Icon Alg. C. Ag. sub tab. IX)*, in quo frons articulata fit suo modo continua.

Unicam Speciam Generis novi:

1. Bracebridgea australis *nov. Sp. J. Ag. mscr.*

Hab. ad Port Elliot, Encounter bay, legit D:na Hussey; inter alias Algas mihi a F. de Mueller missa.

Anadyomene circumsepta *J. Ag. nov. Sp.* rosulato-cæspitosa, frondibus demum reniformiter latissimis, margine integriusculo cinctis, laminæ subecorticatæ venis principalibus assurgentibus ternis prælongis cylindraceis, penultimis et antepenultimis subgeminatis fere æquelongis, peripheriam frondis integriusculam quasi duplici circuitu claudentibus, terminalibus invicem subliberis geminatis.

Hab. ad Cap Flattery Novæ Hollandiæ tropicæ; pauca specimina a Johnson lecta mihi misit F. de Mueller.

Magnitudine fere Anad. stellatæ et sub forma atque structura aliarum specierum sat cognita, hæc species tamen ab aliis distincta adparuit. In fronde inferiore venas principales vidi pauciores et minus flabellatim divergeutes quam in Anad. stellata; sæpius ternatas vidi prælongas et cylindraceas; supremas, penultimas et antepenultimas, geminatas et æque longas, quare his frondes quasi duplici serie circumvallatæ adpareant; quia venæ penultimæ et antepenultimæ sunt geminatim juxta-positæ et parallelæ, et omnes ejusdem seriei longitudinem eandem attingentes, circuitus frondium integriusculus nascitur, nec ut

in plurimis speciebus aliis in rosulas flabellatim expansas abire tendit. Quia a vertice venæ cujusque inferioris, geminæ novæ generantur, siphones in diversis zonis alterne superpositæ adparent. Inter terminales invicem subliberos nunc dignoscere licet antecedentis seriei apiculum conicum persistentem. Crenulæ terminales sensim concrescentes zonam novam formaturæ,

Speciem ecorticatis lubenter adnumerarem, quamquam sub majori augmento initia strati cujusdam corticalis dignoscere putavi. Dispositio venarum magis cum speciebus corticatis congruere mihi adparuit. In his vero frondes multo crassiores vidi, et margines inæquales, quasi cellulis flabellatim in rosulas minutas divergentibus constitutas.

Microdictyon *Decsn.*

Satis constat plures species hujus Generis ab auctoribus distinctas fuisse; inquirenti autem mihi quibus characteribus dignoscerentur species distinctæ, adparuit hoc respectu nullos revera indicatos fuisse. Auctores vero plurimos, qui de his plantis scripterunt, ex locis natalibus, in quibus specimina inventa fuerunt, species dignoscere periculum fecisse. Nec hoc tamen ita, ut singulis locis suas species tribuere ausi sint.

De fructificatione Generis nullas observationes factas fuisse scio. De modo crescendi vix certius statuere licet. Plurimos plantam ab initio planam considerasse putarem (conf. *Zanardini*, *Hauck* aliosque); sunt vero observationes recentiorum, quibus deducere forsan liceat plantam juvenilem fuisse globosam, demum vero fieri explanatam, una pagina inferiore, a superiore forsan quoque in planta adultiore aliquando dignoscenda; analogiam quandam cum Hydrodictyo (quod assumsisse videtur C. Agardh) ita indicantem. Formas vero ejusmodi globosas species distinctas constituere considerarunt *(Microdictyon Spongiola Berth.; M. Schmitzii Miliarakis)*. Has formas mihi ignotas permanere, dixisse placet. Ex altera parte statuitur aliquando a centro frondis fere planæ laminas numerosas assurgere — forsan assumeres modo, quo frondes rosulatæ in Anadyomene obveniant; quo charactere, a Decaisne indicato, fultus sectionem propriam creavit Gray speciei maris rubri, quam *M. tenuius* nominavit. Me nusquam ejusmodi lamellas observasse dicere fas est, nisi hoc charactere indicaretur rete laminæ aliquando obvenire pluribus ramellis quasi duplicatum. Utriculos retis sæpius octogonas statuit Decaisne; me vero judice, ut plurimum cylindraceos esse putarem; latera vero articulorum, ex quibus novi generantur ramelli, nunc complanata mihi adparuerunt; quod vero an sua observatione indicare voluerit Decaisne, nescio.

Affinitate proxima Genus ad *Anadyomene* accedere omnes ni fallor hodierni assumserunt; quod non tantum externo habitu sed quoque ipso ramificationis typo probatum putarem. Sunt nimirum inter Siphonaceas haud pauca exempla, in quibus ex eodem articulo primum rami gemini oppositi generantur, novis dein *infra* hos ex eodem articulo provenientibus. Ejusmodi ordinem inter Confervaceas me vidisse, non memini. Hoc vero modo ramificationem laminæ stellatæ in Microdictyo oriri, assumere posse credidi.

Ex eo, quod nullis specificis characteribus species diversas distinguere conati sunt, sequitur, me judice, ut de speciebus aliter alii judicaverint. Dum Zanardini omnes species antea descriptas ad unam eandemque speciem, quam *M. umbilicatum* nominavit, retulerit, contra in ultima, a De-Toni data, enumeratione 6 memorantur species, de quibus singulis vix alii dantur characteres, quam qui (generici) omnibus speciebus, sub diversis stadiis, forsan pertineant. Nec ex locis natalibus diversis de speciebus rite judicare liceat. Quæ prima vice ad insulas Sandwich detecta fuit *C. umbilicalis*, eandem quoque ad Novam Hollandiam obvenire statuit C. Agardh *(Syst. p. 85)*. Specimen autem jam hoc loco distinguitur, *("var. tenuius")* quod ad Gades lectum et a Cabrera missum in Herb. Agardh adhuc servatur. Huic proximam esse plantam ad oras Teneriffæ lectam facilius credidisses; at hanc plantam, bene perspecta affinitate cum specie Anadyomenis, nomine novo *Anad. Calodictyon* proposuit Montagne. Decaisne, qui inter Algas maris rubri plantam subsimilem detexit, ejusque affinitatem tum cum specie ex insulis Sandwich descripta, tum cum planta Agardhiana, quam immo identicam supposuisse videtur, tum cum planta Montagnei congenericam assumsit, omnes ad Genus proprium Microdictyon retulit. De specifica vero harum differentia tacuit. Endlicher, Harvey, J. E. Gray, aliique dein species ad Genus Microdictyon allatas vario modo intellectas et denominatas enumerare continuarunt. Lubenter confiteor neque mihi contigisse invenire characteres, quibus species e diversis locis natalibus provenientes probe dignoscerentur. Dum vero detegantur "his utere mecum."

1. Microd. Velleyanum *Endl.* robusta, ramis sparsim quasi reticula superposita formantibus, articulis ramorum ramulorumque diametro circiter 4plo longioribus, terminalibus utriculos elongatos conformes constituentibus.

Conferva umbilicata Vell. in Tr. Lin Soc. V tab. 7.

Hab. ad insulas Sandwich (Herb. C. Ag.)

Fragmenta speciminis, quæ hujus vidi, comparatis plurimis aliis a me observatis, articulis multo robustioribus dignoscantur. In una pagina speciminis adsunt glebæ, et fragmenta aliarum Algarum, quibus frons forsan ab initio adfixa fuerit. Supra reticulum unius paginæ nunc quasi novi reticuli laxe superincumbentis partes observare credidi. Articuli tum in ramis principalibus, tum in ramulis fere omnes suo diametro 4plo longiores; terminales, utriculos oblongos obtusiusculos constituentes, parum breviores vidi.

2. MICR. TENUIUS *C. Ag. Syst. p. 85* membranacea, denique paginam planam tenuissimam referens, ramis majoribus quasi venas magis conspicuas, frondem varia directione percurrentes formantibus, articulis venarum principalium 2plo, sæpius 3plo—4plo longioribus cylindraceis, venularum brevioribus, suo diametro 1 $^{1}/_{2}$—2plo longioribus, terminalibus articulis ovatis obtusis.

a) FORMA ATLANTICA: *Hydrodict. umbilicatum β tenuius C. Ag. Syst. l. c. Anadyomene calodictyon Mont. Canar. p. 180 pl. VIII.*

b) FORMA MEDITERRANEA: *Microdictyon umbilicatum Lanard. Icon. tab. XIX.* (excl. synon,)

c) FORMA ERYTHRÆA: *Microd. Agardhianum Decaisn. arab. p. 115.*

d) FORMA AUSTRALIS: *Microdictyon Agardhianum Harr. phyc. austr. tab. L. Microdictyon Montagnei Harr. in Fr. Isl. Alg. n:o 89.*

Plantam ad Teneriffam lectam cum Gaditana identicam esse, suadente loco natali, facilius assumeretur; ex icone a Zanardinio data concludere vellem plantam mediterraneam quoque eandem speciem sistere; plantæ maris rubri me nullum specimen vidisse, confiteor. Ipse autem Decaisne suam plantam cum Agardhiana identicam, ni fallor, habuit. Specimina Novæ Hollandiæ numerosa vidi, et hæc a planta Gaditana vix dignoscere liceat. In utraque venæ principales magis conspicuæ fiunt et quasi a venulis distinctæ, ob articulos suos, longiores quam in venulis. In planta Gaditana hi articuli sunt diametro 3plo—4plo longiores, et fere eandem longitudinem articulorum in planta Novæ Hollandiæ sæpe vidi; nunc hos articulos suo dirmetro tantum 1 $^{1}/_{2}$—2plo longiores. Paulo magis diversa videretur planta ex Friendly Islands. In hac vidi articulos ab initio sat elongatos; hos autem ad mediam suam partem sæpe constrictos vidi, et a strictura novos ramulos emittentes Hinc articulos sensim subdivisos fieri conjeci; et dissepimentum novum ad stricturam formari. Inter ramos venarum principalium articuli nunc pauciores 3—4, nunc plures (usque 7) adsunt; inter ramos majores, minores ad quodque geniculum proveniunt. In ramulis articuli fiunt breviores, sæpe diametro suo sesquilongiores. Reticulum totius plantæ membranam admodum tenuem refert, venis percursam.

3. M. OBSCURUM *(J. Ag. mscr.)* fronde tenue membranacea atrovirente, venis majoribus a venulis vix conspicue diversis, articulis venarum suo diametro vix sesquilongioribus, venularum diametrum æquantibus aut vix conspicue superantibus, articulis terminalibus attenuatis obtusis.

Hab. ad oras Novæ Caledoniæ; specimen mihi misit J. E. Gray.

Ob venas venulasque densiores tota planta obscura et fere nigrescens dicenda. Ex adparentia membranæ frondem constituentis, unam paginam inferiorem alteram superiorem lubenter crederem. Ramuli nimirum in una vix eminent, in altera sursum ab initio porrecti; sensim vero omnes in reticulum planum tenue coalescentes. A formis antecedentium specierum brevitate articulorum differt; eandemque ob causam reticulum quamquam tenue, obscurum nudo oculo adpareat.

Inter plantas a Gray descriptas nullam vidi, quam ad nostram referre auderem, nec suadente descriptione, nec loco natali. Specimen vero mihi missum nomine *Microd. calodictyon* inscriptum fuit; sub hoc vero nomine Gray atlanticam speciem memoravit. Nostram plantam a *Struvea delicatula (Murray & Boodl)*, quam ex eodem loco natali a Viellard lectam enumerant, mihi omnino diversam videri, dixisse placet,

4. M. CRASSUM *J. Ag. nov. Sp.* fronde robusta conspicue cribrosa, venis majoribus a venulis vix conspicue diversis, omnibus admodum crassis, articulis venarum venularumque diametro vix longioribus, ob genicula contracta submoniliformibus.

Hab. Ex insulis Bahama mihi misit D:na Curtiss.

Ex planta exiccata ægre quidem dicitur utrum frons reticulata superpositis pluribus seriebus ramulorum anastomosantium revera constitueretur, an oriatur ejusmodi adparentia pluribus superpositis partibus ejusdem laminæ. Lubentius illud crederem, suadentibus fragmentis a me observatis, in quibus quasi plures superpositæ laminæ reticulatæ viderentur. Missa vero indicata differentia, differentias speciei ex articulis multo brevioribus quam in aliis speciebus deducere ausus sum. Genicula quoque magis contracta, quare articuli fere moniliformes adpareant. De forma totius plantæ, ex fragmentis a me observatis, judicare non auderem. Fila anastomosantia retis crassiora quam in aliis.

Species Generis excludendæ.

5. MICRODICTYON CLATHRATUM *(Mart. Preuss. Exp. p. 25 tab. 4 fig. 1)* in De-Toni Syll. p. 363 ut species hujus Generis adhuc enumeratur. Quamquam nullum specimen hujus plantæ examinare licuerit, tamen ex icone data judicanti mihi adparuit, illam vix sistere speciem hujus Generis genuinam. Tanta revera ejusdem videtur cum icone Anadyomenes Leclancheri Decaisne congruentia, ut species has saltem congenericas, si non ad eandem speciem pertinentes, lubenter conjicerem.

6. Microdictyon sp. *(Harv. in Alg. Ceylon. exsicc. n:o 76)* me judice nulla genuina Sp Generis videtur, utpote potius Confervaceis pertinens; utrum autem inter has species propria sisteret, an ad C. compositam Harv. adproximanda esset, vel potius cum C. anastomosante Harv. potissimum compararetur, id mihi nondum liquet.

Cystodictyon *Gray.*

Genus hoc, quod inter Anadyomene et Microdictyon eo modo intermedium conjicerem, ut structura cum Anadyomene præcipue conveniat, at spatia vacua, inter venas venulasque pertusa, *nunc* formantur ut in *Microdictyo;* quæ vero suo proprio modo disposita, alia minora alia majora; *nunc* parenchymate, cellulis minoribus contexto, aliis locis venas venulasque conjungente ut in speciebus Anadyomenis genuinis.

Hujus Generis formas, hucusque in collectionibus rarissimas, tribus speciebus diversis pertinentes suspicor:

1. Cystodictyon Leclancherii *Gray. in Journ. of Bot. march 1866 tab. 44 fig. 6. Anadyom. Leclancherii Decaisne in Voy de la Venus Tab. I fig. 3.*

Ex Soohoo Archipelago; in frondibus Sargassorum crescens.

Ex icone Decaisnei frondem hujus lineari-lanceolatam diceres, longitudine 3—6 pollicarem, utrinque attenuatam; ubi latissimam vix pollicem latitudine æquantem; totam poris majoribus minoribusque, aliis 2 - 3 lineas, aliis vix lineam diametro attingentibus, plurimis rotundatis aut secus longitudinem paulisper oblongis, invicem separatis parenchymate contiguo margineque integriusculo. Ex analysi structuræ, quam dedit parenchymatis, hoc videre licet contextum tum venis majoribus ad normam fere Anadyomenis flabellatim radiantibus; spatiis intercedentibus minoribus cellulis occupatis; ipsis poris cellularum margine cinctis, probe limitatis, sine ordine conspicuo inter venas obvenientibus; venæ pinguntur articulatæ singulis articulis cylindraceo-oblongis, suo diametro pluries longioribus.

Ex fragmento hujus, mihi benevolæ a J. E. Gray misso, paucas his addere placet. Formam frondis linearem agnoscere credidi, marginibus integris continua serie tuborum longiorum definitis; hi tubi longissimi, sæpe unicam seriem formantes, rite cylindracei adparent; et ejusmodi quoque plures interiorem frondem longitudinaliter percurrunt. Frondis formam linearem his definitam fieri lubenter assumerem; articuli horum longissimi quasi in nodum desinentes, ex quo plures articuli plus minus conformes flabellatim excurrunt, more venarum in Anadyomene; interstitia inter venas ad eandem normam cellulis minoribus nunc implentur, nunc sparsim pertusa, poris sic dictis rite limitatis originem datura. Pori majores inter venas principales (longitudinaliter excurrentes) plus minus seriatim et longitudinaliter dispositi; aliis parenchymatis lacinia angustiore separatis, aliis latiore; la-

ciniæ nunc directione transversali, et pluribus venulis flabellatim transversaliter excurrentibus constitutæ.

2? MICRODICTYON CLATHRATUM *Mart. in Preuss. Exp. p. 25. De-Toni Syll. p. 363.*

In mari Indico calidiore, ex pluribus locis ut videtur reportata. Hæc mihi nullo specimine cognita, nec ex descriptione data colligere liceat, an ab antecedente forma differret, aut quonam modo dignosceretur. Si ex analysi in icone data quid deducere liceret, venæ omnes magis cylindraceæ viderentur, parenchymatis cellulis magis angulatatis. Poros irregulariter dispositos esse ex verbis usitatis forsan concludere liceret.

3. CYSTODICTYON PAVONICUM *J. Ag. mscr.* venis primariis supra nodos admodum conspicuos flabellatim radiantibus, interstiis ima basi parenchymate occupatis; dein poris plurimis sursum seriatis, infimis minutis, superioribus sensim majoribus transversaliter oblongis frondem fere stellatim pertusam monstrantibus, venis laciniarum limitaneis longe articulatis, articulis cylindraceis, interiorum articulis minus elongatis oblongis.

Hab. ad oras Floridæ: D:na Curtiss.

De ipsa forma totius frondis certius statuere non auderem; lacinias autem subflabellatas saltem bis pollicem latas vidi. Ex nodo quodam majore principales venas saltem 9 flabellatim et fere stellatim divergentes excurrunt, filis elongatis constitutæ, a quibus dein tota dispositio pendere videretur. In ima parte nimirum venulæ conformes, inter venas singulæ formantur, intenstitiis harum aut parenchymate aut poris seriatis minutis occupatis; dein (venulis nullis) interstitia occupantur serie pororum, sursum sensim majorum, (in ejusmodi serie poros superpositos usque 10 radiantes numeravi infimos vix lineam, supremos 3—4 lineas latitudine. Venæ limitaneæ quasi filo elongato constitutæ, nunc hic nunc illic ejusmodi nodum generat, quare ambitus frondis ex specimine exsiccato ægre certius statuatur. Comparatis aliis speciebus tum forma frondis, tum dispositio partium in nostra admodum diversa adparuit. Articuli parenchymatis frondem constituentes crassiores et magis oblongi quam in aliis speciebus mihi adparuerunt.

Pterodictyon *Gray in Journ. Bot. l. c. p. 70.*

Species, quæ huic Generi adnumerantur, Microdictyoneis quodammodo analogæ, si non vera affinitate iisdem proximæ, facilius habeantur. J. E. Gray, qui Genus proposuit, typicam ejusdem speciem *Cladophoram? anastomosantem Harv.* expressis verbis nominavit. Constat vero speciem istam Harveyanam ab aliis Algologis alio modo interpretatam fuisse. Dum enim Harvey hanc sine allatis dubiis ad Confervaceas retulerit, et J. E. Gray cum

Microdictyoneis proximam supposuerit affinitatem, recentissimi auctores *(Murray et Boodl)* plantam Harveyanam inter Struveas, ut meram hujus Generis speciem enumerarunt. Scribenti mihi hodie de Microdictyoneis quibusdam adparuit speciem dictam Harveyanam quoque eo potius comparandam esse quum speciem, huic ut putarem proximam, ad Microdictyoneas relatam fuisse, videam.

Meminisse placet inter Cladophoras haud paucas esse species, in quibus stipes articulo basali prælongo cylindraceo constituitur; et articuli hunc insequentes una cum superioribus omnibus frondem articulatam, et vario modo in typis diversis Cladophoræ formatam, efficiunt. Stipitem in his Confervaceis esse stricturis annulatum, qualem in Valoniaceis obvenire constat, nondum observatum fuisse, scio. Sunt quoque species Cladophoræ haud paucæ, ramis oppositis instructæ. Inter ejusmodi formas et *Clad.? anastomosantem* Harveyi vix aliæ inventæ fuerunt differentiæ, quam quæ a Harvey jam indicantur; differentias nimirum hic indicavit in dispositione disticha ramorum, et in ramulis ultimis anastomosantibus. Adeunti mihi specimina ab eo distributa, adparuit stipes elongatus, unico articulo longissimo constitutus, at infra plumulam disticham ramorum, articulo breviore instructus: plumulam ipsam, qualem depinxit Harvey, talem in fronde juniore quoque vidi pinnis ultimis subdistiche concrescentibus, nec vero ita conjunctis ut tubos limitaneos, quasi peripheriam totius frondis efficientes, constituerent; in planta vero *adultiore*, ramis infimis sensim excrescentibus, stipitem vidi ramis oppositis geminis nunc instructum, infra plumam terminalem; tum hanc, tum plumulas laterales, ab infimis ramis formatas, demum excrescentes in globos intricatos quorum ramuli anastomosantes, in diversas directiones porrecti, quasi comam terminalem efficiant. Globulos hos intricatos demum ipso suo crescendi modo fieri a stipite solutos et per undas circumjectos, non ægre conjicerem; revera plantam, quam ex Ceylona sub n:o 76 sub nomine: *Microdictyon sp.* distribuit Harvey, ejusmodi globum speciei vicinæ non ægre conjicerem. Ramuli in hac specie multo magis decompositi mihi adparuerunt.

Struveas veras a structura indicata admodum diversas esse comparanti facilius patet. Non tantum stipes tubulosus validus, demum plus minus conspicue stricturis annulatis instructus, affinitatem cum Valoniaceis indicat evidentem; sed etiam structura plumulæ, ambitu definitæ, et dispositio pinnarum pinnularumque ita perducta, ut coalescentibus pinnis ultimis, tota plumula quasi intra certos et definitos limites cohibeatur.

Nescio an assumere auderem differentias ita indicatas quoque diversas vivendi rationes indicare. Olim de Confervarum Generibus scribens [1]), indicavi certas esse species, quarum comæ ab inferiore parte (stipite) solutæ, ad superficiem aquarum adscendentes, ibidem in cæspites conjunctæ, demum sporidia generant. Ejusmodi species *(Conferva linum* et *affines)* mihi Genus *Lychætes* constituerent — Simplices harum hodie *Chætomorphas* nominarunt. Inter ramosas *Confervam fractam* et affines eodem modo viventem putarem: medeantibus bullis aereis (oxygenii?) ab ipsis evolutis et inter fila adproximata initio cohibitis, ad superficiem aquarum adscendere coguntur. Sunt alii Confervarum typi, qui alium vivendi modum indicare videntur [2]).

Species igitur, quas ad Genus Pterodictyon hodie referendas puto, a plurimis *Conferveis* differre videntur, non tantum characteribus a ramificationis norma et subsequente evolutione comæ deductis, sed subposita quoque vivendi ratione forsan iis propria; a *Siphoneis,* quales has intelligo, Pterodictyon, forsan analogum, at affinitate revera longius remotum putarem.

Cum Clad. anastomosante Harv. ex Nova Hollandia proxime convenire putarem tum specimina ex Ceylona, a Ferguson s. n. 98 distributa, tum atlantica ex Guadeloupe a Duchassaing et a Mazé (s. n. *Struveæ delicatulæ* sub pl. numeris divulgata. Characteres, quibus hæc specimina ex diversis locis natalibus dignoscerentur, frustra quæsivi. Speciem autem affinem at sui juris in spec. ex Ceylona, quod sub n:o 76 distribuit Harvey, fronde multo magis decomposita diversam, lubenter conjicerem. Comparato specimine a Harvey sub nomine *Conf. compositæ* inter Algas Insulæ Mauritii enumerato, hoc vario respectu cum Ceylonensi congruens vidi, at ramulos anastomosantes vix certe dicere auderem.

Quod attinet alias species ad Struveam a Murray et Boodle relatas, nullum judicium de his equidem auderem. Tantum moneam plantam, quam Genus proprium Phyllodictyon creavit J. E. Gray, a veris Struveis mihi exiconibus datis sat diversam adparuisse, stipitis et costarum indole; ex icone

---

[1]) *J. Ag. in act. Holm. 1846:* Anadæma nov. Gen. Confervar. *C. Agardh Icon. Alg in ed. in lection. a J. G. Agardh adjectis sub. n:o IX* infra *(Lychæte mirabilis).*

[2]) In citata dissertatione de *Anadema,* proprium Genus *(Acanthonema* assumsi, cui Confervam aculeatam Montagne typum consideravi. Hac planta postea examinata, in ea speciem Balliæ recognovi, quam a *Ballia scoparia,* a Harvey descripta, vix nisi loco natali (Patagonia) diversam puto. Nomine Clad. aculeatæ in *De Toni Syll. p. 340,* eadem obvenit.

Struveæ ramosæ a Piccone data, nec hanc veram Struveæ speciem putarem. Inter Struveas, quales ab auctoribus dictis circumscribuntur, saltem 3 typos diversos conjicerem, *(Pterodictyon, Phyllodictyon* et *Struvea Harv.)* Quid sit *Talarodictyon (Endl. Gen. plant. Suppl. III. sub. n:o 29),* una cum Hydrodictyon & Microdictyon *l. c.* familiam Hydrodictyearum constituens, conjicere vix licet. Ex descriptione data formam ad Anadyomene Leclancheri affinem nonnulla suadent, et in Indice Generum Algarum a Harvey dato Talarodictyon synonymon Anadyomenes supponitur; sin ita revera esset, Cystodictyon modo crescendi cum Microdictyone convenire, assumendum videretur. In *Syll. Algar. De-Tonii* Talarodictyon ut Genus maxime obscurum post Struveam enumeratur in familia quadam propria, ad quam Microdictyon, Boodlea et Struvea referuntur; Cystodictyon vero una cum Dictyosphæria & Anadyomene in familia Anadyomenearum. Mihi hodie has omnes comparanti, idem lubenter ferrem judicium, quod jam in Bidr. Alg. Syst. de Siphoneis scribens (p. 109) dixi: similitudines, quæ adsint, notandæ videntur ut analogiæ, vix affinitatem veram indicantes. Ejusmodi analogiæ inter algas plurimæ obveniunt; multarum fructificatione cognita, analogias ab affinitatibus in his dignoscere didicimus. Multæ aliæ recognoscendæ restant.

Xanthosiphonia *Nov. Gen. Ectocarpearum J. Ag. mscr.*

Frons filiformis ex flavescente virescens, quoquoversum ramosa, articulata, polysiphonea, articulis nempe cylindraceis, in cellulas plures in orbem dispositas æque longas sensim abeuntibus contexta, ramulis junioribus et supremis monosiphoneis. *Fructus:* siliquæ ex lancoideo subulatæ longissimæ, articulis brevissimis plurimis, diametro siliquæ duplo—4plo brevioribus, in partes longitudinales plurimas in orbem dispositas segmentatis.

Quale Genus Polysiphoniæ est Ceramieis propriis, tale Xanthosiphoniam diceres Ectocarpeis typicis, suadente structura frondis. In Xanthosiphonia vero fructus quoque adsunt iis Ectocarpeorum simillimi, si quidem hoc ex structura observata concludere liceat. Ipsa frons sterilis et magis virescens *Cladophoræ* speciem graciliorem sistere primo intuitu videretur; fructiferam vero magis flavescentem vidi; et structura comparata facilius patet plantam sistere Genus novum inter Ectocarpeas.

Cujusdam momenti mihi hæc forma nova adparuit, utpote in novo Genere novum habemus exemplum, easdem structuræ typicas formas in diversis se-

riebus Algarum sæpius revenire. Ut habemus Ectocarpeas hucusque cognitas cum Ceramieis, Chordaricas cum Helminthocladeis structura mirum in modum convenientes, ita Xanthosiphoniam Polysiphoneis analogam putavi; nec vero ob ejusmodi similitudines structuræ, affinitatis quædam indicia inter plantas, hoc modo analogas, agnoscere vellem.

Novi Generis species duas mihi cognitas habeo, unam australasicam, alteram americanam:

1. X. Wattsii *J. Ag. mscr.* filis gracillimis ramosissimis quoquoversum vage expansis, primariis inferne laxius contortis, quasi in ramos principales conjunctis, superne subfasciculatim expansis plumas tenuissimas formantibus, ramulis tenuissimis in apicem acutum desinentibus, articulis polysiphoneis suo diametro paulisper longioribus.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ australes; specimen Aug. 1884 a H. Watts lectum sub nomine Cladophoræ gracilis Harv.? mihi missum.

Habitus ita est Cladophoræ cujusdam, ut specimen hujus sub nomine Cl. Gracilis diu in Herbario habuerim. Accuratius inspectum Polysiphoniam quandam pulcherrime virentem coram habere putares. Rami inferiores superioribus parum crassiores fere dichotomi adparent, erectiusculi at patentes, superiores fere fasciculatim expansi, ramis minoribus cum aliis lateralibus alternantibus, ultimis in acumen sat conspicuum desinentibus. Articuli in filis primariis diametro circiter longiores sat conspicue polysiphonei; quot vero siphones adsint ægre dicitur; ad dichotomias ramorum siphonem centralem adesse, infra ramos dilatatum et truncatum, quandoquidem credidi; at hoc minime certum mihi adparuit. In articulis supremis siphones singuli, in penultimis collaterales gemini mihi adparuerunt; in inferioribus articulis sensim siphones plures generari putarem, nunc invicem paralleli, nunc quasi per lineam spiraliter adscendentem dispositi; sectionibus factis siphones esse laxius invicem cohærentes observare credidi; attamen dicere fas est sectiones transversales bene factas observare mihi non contigisse.

Plantam hanc australasicam sterilem tantum vidi.

2. X. Halliæ *(J. Ag. mscr.)* filis gracilibus ramosissimis quoquoversum expansis, primariis inferne laxius contortis quasi in ramos principales crassiusculos conjunctis, superne subfasciculatim expansis, plumas tenuiores formantibus, ramulis singulis tenuissimis in acumen obtusiusculum desinentibus, articulis polysiphoneis circiter diametrum longitudine æquantibus, fructuum siliquis longissimis.

Hab. ad oras Floridæ (St. Augustine); a D:na Hall lectam mihi misit D:na Curtiss.

Species evidenter antecedenti proxima, at paulisper firmior et magis colore Ectocarpi speciem referens. Characteres, quibus dignoscatur, vix alios vidi, quam ramulos minus acutos et præcipue articulos breviores, minus distincte et regulariter, ut mihi adparuit, siphones separantes. Articulos nimirum steriles plurimos vidi vix diametrum longitudine æquantes, dum in specie australasica articuli plerumque suo diametro evidentius sunt longiores. In specie Floridana siliquæ eximie evolutæ et longissimæ adsunt, lancoideo-subulatæ, maturescentes filo sterili inferne duplo crassiores, superne in apicem subulatum longissime productæ, pedicello sterili brevi suffultæ; articulis siliquæ 4 diametrum ejusdem circiter æquantibus. In siliqua articulos ultra 30 numeravi, et plures sæpe adesse convictus sum; articuli maturescentes quasi geminatim superpositi linea geminos articulos separante novam divisionem articulorum ni fallor indicante. Singulæ partes transversales ita ortæ, lineis longitudinaliter ductis plurimis subdividuntur. Intra concamerationes, ita divisionibus transversalibus et longitudinalibus ortas, nunc vidi globulos magis rotundatos in quibus sporidia mobilia lubenter agnoscerem,

Plantam admodum gelatinosam, ægrius reviviscentem et quasi fragilem vidi; totam endochromate flavescente coloratam, nec articulos hyalinos a fascia colorata separantem, ut in Ectocarpi speciebus sæpius obveniat.

Laminariearum forma mihi nova.

ECKLONIA STENOPHYLLA *J. Ag. mscr.* stipite . . . in frondem pinnatam expanso, pinnis angustis cuneato-linearibus margine integerrimo subincrassato cinctis, paginibus secus longitudinem sublineatis, lineis canaliculos planatos in alterutera elevatos aut demersos referentibus, soris linearibus secus longitudinem elongatis, interstitia inter lineas occupantibus.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ australes; fragmentum a Molineux lectum, mihi misit F. de Mueller.

Plantæ admodum singularis tantum fragmentum vidi, quod dimidiam partem superiorem novæ speciei Eckloniæ sistere putavi. Stipitem nimirum nullum vidi; ipsius laminæ vero dimidiam partem coram habui, cujus pinnæ inferiores adfuerunt 4, aliis in persistente apice indicatis, ut videtur abruptis. Pinnæ evolutæ circiter bis pollicem distantes, supra axillas rotundatas patentes, ima basi circiter 3 lineas latæ, sursum sensim latiores fere 6 lineas (ubi infra apicem latissimæ) latitudine æquantes, in apicem obtusiusculum excurrentes; per totam longitudinem circiter sesquipedalem integerrimæ, et quasi margine incrassato cinctæ; margine infra apicem vix conspicue undulato. Præter marginem hunc incrassatum ipsæ paginæ striis elongatis, secus longitudinem parallelis, notatæ adparent; striis nimirum constitutis quasi canaliculis in una pagina levissime prominulis, in altera obsolete excavatis; prominula et excavata parte in utraque pagina alternantibus. In fronde transverse secta vidi soros in canaliculis excavatis formatos, lineas fere lineares formantes, sterilibus et fertilibus partibus alternantibus adspectum longitudinaliter striatum frondi adtribuentibus. Præter has strias neque paginæ neque margines protuberantiis aut spinalis ornantur, sed frons cartilaginea et firma levissima videatur.

Algas magnitudine frondium insignes sæpe parum intellectas obvenire facilius explicatur ipsa earum mole, specimina inter paginas herbariorum recepta fere negante. Accedit quoque, quod in multis habituales notæ diversarum specierum minus conspiciantur, ut hoc inter Laminarieas obtinere mihi facilius persuadeam. Quæ hoc loco describitur planta, cujus unicum tantum hucusque vidi fragmentum, inter permulta Specimina Algarum ex oris Australiæ quæ examinavi, exemplum hujus generis mihi præbet insigne. Si specimen ad oras Africæ lectum fuerit, hoc quidem facilius ut specimen juvenile Eckloniæ buccinalis quispiam habuisset; ad novam Hollandiam vero obveniens, et accuratius examinatum, characteres offerre adparuit, quibus ducentibus affinitates proximas quoque dubias quispiam consideraret. Si nimirum in nonnullis Generibus Laminariearum tum costæ obveniunt frondem longitudinaliter percurrentes *(Cymathœre, Costaria)*, tum sori fructiferi in nonnullis adsunt ita dispositi, ut cum evolutione costarum formam et evolutionem sori proxime connexam facilius consideraretur (*Postelsia,* cujus folia evidentissime costulato sulcata soros longitudinales gerunt secus costulas dispositos); ita quoque pinnam fructiferam nostræ plantæ soris longitudinalibus secus strias dispositis instructam, facilius quis conciperet. Quæ si revera ita essent, speciem ab Eckloniis longe remotam facilius habuissem, utpote soros supra laminarum partes late vageque effusos, in aliis formis ad Ecklonias relatis, obvenire constat (ita in *Eckl. exasperata* video maculas informes, nunc et latitudine et longitudine ultra-pollicares, in utraque pagina fere — eadem expansione oppositas, salvis quoque spinulis supra paginas eminentibus). Inter formas vero simillimas, quibus subgenus Capeæ forsan jure quodam reservatum velles, alias video, in quibus laminæ paginarum quasi rugoso-bullatæ aut fenestratæ, nimirum quasi in areas oblongas (aut magis quadraticas aut rectangulares) subdivisæ, medeantibus jugis ab una pagina elevatis in altera demersis; et ex his areis soros sensim provenientes inchoari facilius crederes. Ejusmodi formis ducentibus, formam hodie descriptam speciem Eckloniæ judicavi, cujus vero areæ paginales ita elongatæ obveniant, ut lineæ prominulæ longitudinales fere tantum conspiciantur, transversalibus fere obsoletis. In Laminaria flabelliformi Rich. paginas, descripto modo bulloso-rugosas putavi.

Fucacearum forma mihi nova.

Enchophora (Subgenus *Fucodii?*) *J. Ag. mscr.*

ENCHOPHORA RUGULOSA *(J. Ag. mscr.)* fronde dura teretiuscula, infima parte sterili perbrevi decomposito-ramosissima, ramis basalibus crassiusculis conspicue subverrucoso-rugosis, singulis mox desinentibus in receptaculum longissimum, 4—6 pollicare, teretiusculum subclavæforme longitudinaliter rugulosum, canaliculis conspicuis cum rugis subtortis fere articulatim alternantibus.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ ut videtur rarissima; specimen ex South Australia a Molineux lectum mihi missit F. de Mueller; fragmentum ex Tasmania, a Miss Lodder lectum, quoque habui.

Ut in Fucodio gladiato frons sterilis sæpe perbrevis et densius ramosa obveniat, receptaculis elongatis et parum ramosis superata, ita in præsente partem frondis sterilis, quamquam dense decompositam, vix pollicem longitudine superantem vidi, ramis ejusdem singulis in receptaculum (?) usque 4 pollicare abeuntibus. Partes frondis sterilis sunt teretiusculæ, crassitiem pennæ scriptoriæ fere æquantes, at verrucoso-rugosissimæ et fere diceres inæqualiter collabentes nisi textura durissimæ, densissime ramosæ, ramis non raro quasi oppositis, ita adproximatis ut a cæspite sterili vix ultra pollicari receptacula usque 20 exeuntia numeravi. Receptacula durissima, teretia at quasi rugis elevatis, secus longitudinem subspiraliter excurrentibus instructa, rugis suo dorso rotundatis, invicem sejunctis sulcis quoque subspiraliter tortis, ita ut a rugis sulcisque subalterne interruptis adparentia quædam articulorum oriatur. Quoad formam receptacula teretiuscula, superne paulisper crassiora quam in infima parte, vix conspicue clavata dicenda, simpliciuscula aut ramis paucis patentissimis instructa, sæpe curvata, crassitiem pennæ columbinæ circiter attingentia. Stratum cellularum intimum contextum vidi cellulis densissime juxtapositis et elongatis, forma cæterum inæqualibus, omnibus densissime concretis; intermedium cellulis brevioribus magis parenchymaticis quoque arcte conjunctis; extimis prismata subverticalia formantibus. In rugis elevatis vidi cellulas magis verticaliter radiantes et, ut mihi adparuit, intercedentibus spatiis minoribus vacuis, disruptione parenchymatis forsan ortis; pluribus ejusmodi spatiis radiantibus rugas elevatas formari et denique scaphidia oriri conjicerem; at in specimine a me examinato nulla rite evoluta videre mihi contigit.

Adest quidem, me judice, in structura frondis Fucacearum quædam differentia, qua forsan insistere opportoret si Genera Fucacearum rite describenda hodie quis susciperet. In nonnullis oriuntur spatia cellulis laxioribus anastomosantibus impleta aut demum vacua, in aliis cellulis densissime juxtapositis frons componitur; quod a modo vivendi quodam modo pendere facilius crederes. Oriuntur vero ejusmodi diversitates suis propriis locis in diversis formis, quod caute observandum videretur. In Xiphophora Billardieri Mont, quam cum nostra hodie descripta specie forsan quis comparare vellet, structuram aliam vidi. Magis structura convenire Fuc. capensem putarem; in hoc vidi sporas intra cellulam fertilem triangule quadridivisas, quod Ozothaliæ characteristicum putarunt; sporas quadridivisas quoque in Sarcophyco habemus, at sporas hujus in 3 partes zonatim divisas diceres, intermedia vero parte longitudinaliter in duas secedente. Patet, me judice, Genera Fucacearum ulterius esse examinanda, antea quam certum judicium de charactere et limitibus Generum certius judicare liceat. Quum igitur hodie mihi omnino incertum adparuit cui Generi formam mihi omnino novam referrem, Subgenus proprium ei constituere malui quam aliud vitiare introducta forma forsan omnino aliena.

De Florideis

curæ posteriores..

Antithamnion nigrescens *J. Ag. mscr.* erectiuscula subvage ramosa atque dense pinnis oppositis distichis pectinata; pinnis ad imam partem sursum pectinato-pinnulatis, superiore parte nuda elongata recurvata; pinnulis ad

quodque geniculum exeuntibus brevioribus incurvis, infima excepta parum ramosa, omnibus simpliciusculis, articulis ramorum et pinnarum diametro sesquilongioribus, pinnularum vix brevioribus.

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ australes; Spec. ad Port Phillip Heads lectum mihi misit J. Br. Wilsson.

Hæc est species ex Tribu Ant. plumulæ sat conspicue diversa ramificationis norma sibi propria. Pinnæ nempe eximie recurvatæ sunt tantum in ima sua parte pinnulis sursum exeuntibus pinnulatæ, superiore parte elongata recurvata pinnulis destituta. Ipsæ pinnæ longitudine variant, inferiores articulis 15—20 constitutæ, superiores mediæ articulis circiter 10, supremæ sensim breviores. Ex his articulis tantum paucæ infimæ 3—4 pinnulis instructæ; tota superiore parte pinnarum pinnulis nuda. Pinnulæ breves, suo ordine incurvatæ omnes simplices, infima excepta, quæ simili modo incurva pinnellam generat externo curvaturæ latere. Pinnæ pinnulæque omnes firmæ et obtusæ adparent. Articuli in ramis principalibus admodum conspicui sunt diametro sesquilongiores, membrana crassa pellucida cincti; in pinnis pinnulisque suo diametro paulo longiores, si non semper sesquilongiores. Fructus nullos videre contigit. Ob pinnas elongatas simpliciusculas frons oculo nudo quasi hirsuta adpareat. Frondes breviores circiter sesquipollicares, colore obscuro insignes.

Sunt forsan qui statuerent opus esse supervacaneum novam speciem describere Generis, cujus formæ jamdudum descriptæ *(Ant. plumula, A. Pylaisæi, A. cruciatum)* et ab omnibus prioris ævi Algologis receptæ, unam eandemque speciem constituerent, suadentibus formis quibusdam in ultimo oceano Boreali obvenientibus [1]). De his formis intermediis oceani Borealis nullum jndicium feram; patet vero species, quarum characteres a diversa ramificationis norma deducantur, nullo modo judicari debere suadentibus formis depauperatis, ex quibus ipsa norma ramificationis vix eluceat; nec species identicas considerari debere quia specimina suppetentia ejusmodi sint. ut ex iis judicari nequeat, utrum ad unam, an ad alteram speciem descriptam referantur. Ubi species allatæ rite evolutæ obveniant, ibi hucusque ita diversæ consideratæ fuerunt, ut de earum diversitate vix quispiam dubitaverit. Species Antithamnii in ipsa ramificationis norma miram offerunt diversitatem, qua suadente species disponere periculum feci *(Anal. Algol. p. 20)*, ad quam hoc loco mihi referre sufficiat. Ad oras Bahusiæ, quasi in limite inter Algas Atlanticas et Borealis oceani sitas, formas depauperatas ipse quoque olim legi, quarum alias ad Ant. cruciatum, alias ad A. plumula referendas conjeci; nec vero ex his patere putarem unam speciem esse alterius formam quandam variantem. C. Pylaisei, quale hoc rite evolutum vidi, a C. plumula evidenter diversum judicavi.

SPONGOCLONIUM SCOPARIUM *J. Ag. mscr.* cæspitosa cæspite rotundato quoquoversum expanso, ramis fasciculatim iterum iterumque divisis composita, singulis supra stipitem minus conspicue funiculariter compositum fasciculatim radiantibus, ramis ramulisque quoquoversum egredientibus erecto-

[1]) Cfr. de his *Kolderup Rosenvinge Groenlands Haf-Alger p. 787* ubi opera aliorum citantur.

patentibus strictiusculis inæquilongis, articulis ad genicula vix conspicue contractis diametro sæpius 3plo—4plo longioribus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ; ad Western Port (sub n:o 27) a J. Bracebridge Wilson lecta; ad Orford Tasmaniæ a D:na Meredith in speluncis marinis.

Cæspites vidi validos, circiter 4 pollicares expansione, quoquoversum porrectos, ramis ramulisque fasciculatim compositis, singulis majoribus a stipite funiculariter composito at parum distincto provenientibus; partes fructiferas in nostris frustra quæivi.

SPONGOCLONIUM FASCICULATUM *J. Ag. nov. sp.* elata caulescens alterne decomposito-ramosa, ramulis simpliciusculis patenter adscendentibus circumcirca spongiosis, fasciculisque alternantibus brevibus rachidi subadpressis quasi nodosis; ramellis fasciculorum terminalibus conspicue incurvatis crassiusculis, articulis ramellorum diametro 2plo—4plo longioribus, cystocarpiis pluribus intra fasciculos in nodum conspicuum subconfluentibus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ; ex Port Phillip Heads mihi a J. Br. Wilson sub n:o 17 missa.

Inter species Spongocloniorum majores aliæ sunt quarum rami patentissimi et undique æque obtecti plantæ exsiccatæ adspectum tribuunt frondis decomposito-pinnatæ *(Sp. plumigerum* et *Sp. dasyurum)*; sunt aliæ species, quæ eadem fere ramificationis norma gerunt plumas (præcipue terminales) magis apertas, frondem decomposito-plumosam potius referentes *(Sp. Wollastonianum, Sp. Wilsonianum, Sp. superbiens)*; in aliis rami patentes et evidentius quoquoversum porrecti adspectum frondi tribuunt magis decomposito-ramulosum. Inter has *Sp. conspicuum* ramis ramulisque inferne fere spongiosis (ramellis fere nullis extra superficiem liberis) superne in penicillum solutis, dignoscendum; et *Sp. fasciculatum*, cujus rami ramulique inferne spongiosi, superne autem quasi alterne nodosi, nodis penicillo ramorum incurvatorum, constitutis. Intra ramos hos incurvatos et iisdem obtectos vidi nucleos plures cystocarpiorum fere in nodum densum conglomeratos, Singuli nuclei gemmidiis numerosis, rotundatis, sine ordine bene conspicuo conjunctis, constituti. Sectione transversali caulis inferioris vidi tubum centralem majorem cinctum plurimis minutis dense invicem conjunctis, quos a filis decurrentibus ab initio formatis assumsi. Ut in Sp. conspicuo frons spongiosa facilius solvitur; hinc structuram et ipsam ramificationis normam filorum, quibus rami ramulique obtecti obveniunt, ægre discernere liceat; ramificationem earum sat irregularem observare credidi, et articulos eorum breves diametro circiter duplo longiores; in nodis fasciculorum fila elongantur ramis incurvatis constituta; et articuli usque 4plo diametro longiores mihi adparuerunt. Speciem a C. Brouniano bene diversam mihi adparuisse dixisse placet.

Dasythamnion *nov. Gen. J. Ag. mscr.*

Frons teretiuscula pinnatim subdistiche ramosa, filis funiculariter coalescentibus stupam axilem spongiosam formantibus, ramentisque extra stupam liberis elongatis, tomentum externum constituentibus composita, quasi heterogenea; stupa nimirum a filo primario axili articulato monosiphoneo minoribusque cingentibus composita; ramentis liberis a filis extimis secus stupam excurrentibus generatis. *Favellæ* in ramulis subdistichis provenientes, coma ramentorum incurvatorum obtectæ, et quasi in eodem nido plures juxtapositæ, intra periderma hyalianum gemmidiorum fasciculos numerosos foventes; fasciculi singuli quasi filis dichotomis extrorsum fastigiatis, a centrali regione provenientibus, circumcirca extrorsum radiantibus, constituti, *Sphærosporæ . . . Tab. II. fig. 4—7.*

Una cum speciminibus, quæ ad Wrangeliam clavigeram typicam pertinentia putavi, plantam habui ita speciei Harveyanæ habitu simillimam, ut speciem diversam in ea vix quispiam suspicaretur. Ramulum fructiferum vero examinanti mihi cystocarpia omnino diversa sese obtulerunt. Intra ramulos involucrantes nimirum observavi nucleos plures, tum unum majorem et adultiorem, tum plures minores et evidenter juniores; utrosque intensiore colore insignes. Nucleo majore dein examinato haud structuram Wrangeliæ, sed Ceramiaceæ plantæ stupens agnovi. Habitum consimilem et compositionem frondis quoque in nonnullis Callithamniorum formis *(Spongocolniis)* adesse, mihi mox in mentem venit; et inter has quoque cystocarpia pluribus nucleis (adultioribus et junioribus) intra eundem adparatum involucralem inclusis constituta, observata fuisse. Dum vero in plurimis Ceramiaceis nuclei constant gemmidiis plurimis, sine conspicuo ordine intra periderma hyalinum nidulantibus, alia mihi adparuit dispositionis ratio in planta a me examinata. Nimirum in hac dispositionem gemmidiorum eandem recognoscere credidi, quam antea videram in planta Capensi, novi Generis Aristothamnii mihi typica. Nimirum observavi fasciculos gemmidiorem numerosos, invicem distinctos, quasi a centrali regione extrorsum et quoquoversum radiantes; fasciculos singulos quasi filis dichotomis sursum aut extrorsum fastigiatis formatos; omnesque membrana hyalina nuclei cohibitos. Ipsum nucleum rotundatum vidi, stipite brevi suffultum. His observatis certum mihi adparuit plantam a me observatam, quam-

quam habitu mirum in modum cum Wrangelia clavigera [1]) convenientem, tamen revera ad Caramiaceas referendam esse, et inter has forsan Genus constituere proprium, quod suadente structura nuclei ad Aristothamnion proxime accedere putarem, si quoque habitu et compositione frondis cum Spongocloniis potissimum convenire videretur. His vero ita positis animadvertere placet, in formatione stuposæ frondis quoque diversitatem quandam adesse, utpote ramenta in nova planta quasi magis heterogenea adparent quam in Spongocloniis; hæc ramenta setas magis æmulantia dicerem; sunt simpliciuscula et incurva, et a filis secus stupam excurrentibus extimis, quasi diversis, provenientia. Ignotis adhuc sphærosporis, vix conjicere liceat quo Generi his suadentibus, novum Genus inter Ceramiaceas proximum videretur.

Si characteribus a Harveyo usitatis in speciebus Callithamniorum disponendis hodie quis adhuc insisteret, is speciem a me descriptam ad Dasythamnia Harveyi referre vix dubitasset. Quum vero hodie Spongocloniis jus proprii Generiis agnoscere placuit, nomen Harveyanam Dasythamnii revera vacans, nostro Generi adoptare, licitum putavi.

Quamquam specimina *Wrangeliæ clavigeræ*, quæ habui plurima, novo examini subjeci, tamen non unicum vidi, quod cum nova specie congrueret. Speciem novam villositate magis rigidiuscula instructam esse, et totam ramificationem magis distiche pinnatam esse, attento forsan videatur. Sub microscopio ramenta magis rigidiuscula adpareant, et a basi ad apicem fere eandem crassitiem servantia. Articuli sunt suo diametro parum longiores; dum in Wr. clavigera articuli medii ramellorum sunt diametro circiter sesquilongiores, terminalibus conspicue attenuatis. Dum Wr. clavigera exsiccata sæpe nigrescens obvenit, species nova magis rufescens mihi adparuit.

1. Dasyth. setosum *J. Ag. mscr*

Hab. ad oras Novæ Hollandiæ australes: ex Encounter bay a D:na Hussey lectum specimen mihi misit F. de Mueller.

Ballia hamulosa *nov. Sp. J. Ag. mscr.* frondis vage ramosæ ramis ramulisque quoquoversum egredientibus, inferioribus subspongiosis, superioribus conspicue articulatis ramulos oppositos aut subternatos emittentibus, ra-

[1]) De structura partium fructificationis Wr. clavigeræ, quas minus rite cognitas putarem, refero ad ea, quæ infra attuli sub Wrangelia.

mulis simpliciusculis aut ima basi subgeminatis, patentibus, in apicem acutissimum longissime attenuatis, articulis penultimis et antepenultimis sæpius spinulis singulis aut geminis, nunc quoque retroflexis armatis.

Hab. ad Novam Hollandiam australem; specimina paucissima, ad ostia Hopkins River lecta, mihi missit F. de Mueller!

Hæc est Balliæ sp. distinctissima, ob caules superiores evidentius articulatos ramulisque oppositis instructos quodammodo ad B. callitricham accedens, ramellorum forma et armatura proximam affinitatem cum Ballia scoparia indicans. Ab hac vero specie evidentius distincta, ramulis geminis aut ternis ex eodem articulo exeuntibus, nunc sat conspicue oppositis, nunc, ut mihi adparuit, geminis magis collateralibus, tertio opposito. Ramuli ipsi simpliciusculi, ab ima basi longissime attenuati in apicem acutissimum exeuntes, toti articulati, articulis circiter diametro duplo longioribus; juniores, ut mihi adparuit, spinis lateralibus destituti, adultiores ex articulis penultimis aculeos sæpe geminos, nunc patentissimos nunc quoque retroflexos, emittentes.

Specimina colore rubiginoso insignia vidi; at paucissima habui.

Griffithsia.

Satis inter Algologos constat quasdam esse species australes, habitu fere Griffithsias referentes, quas ad Callithamnia retulit Harvey in sectione peculiari, nomine *Griffithsioides* collectas; nimirum characteribus fructificationis has magis cum Callithamniis quam cum speciebus Griffithsiæ convenientes judicavit. Epicrisin Floridearum scribens, has species ad Griffithsias referre periculum feci, quamquam easdem involucris sphærosporarum fere nullis instructas indicavi. Observationes quasdam postea factas, affinitatem proximam harum specierum illustrantes, me vidisse, non memini. Hodie antheridia in una harum specie (Gr. elongata) me observasse, animadvertere placuit. Sunt hæc in ramulo breviore subterminalia, quasi verticillis superpositis pluribus constituta, quoad structuram eximie convenientia cum iis, quæ in Gr. setacea nitidissime a Thuret depicta novimus. Dum vero in Griffithiis plurimis typicis antheridia ejusmodi plura intra involucrum collecta obveniant; antheridia Gr. elongatæ sunt quasi singula, in ramulo breviore proprio terminalia, ramis cingentibus sterilibus vix ab aliis ramis diversis. Antheridia ad hunc typum confecta inter Callithamnia vix adesse putarem; unde affinitatem proximam inter Griffithsias his speciebus vindicatam conjicerem.

De affinitate **Gulsoniæ**. *Tab. II fig. 13.*

Fructus hujus Generis hucusque, quantum scio, ignoti fuerunt; hinc affinitates ejusdem adhuc dubias consideratas fuisse facile patet. Harvey, qui primus Genus instituit, in Synopsi Phycologiæ australi adjecto, illud ad calcem Cryptonemiacearum, post Nemastomam, et ita Ceramiaceis proximam enumeravit; in Flora Tasmanica vero, ubi descriptionem et icones ejusdem dedit, Genus inter Dasyphlæam et Areschougiam inseruit; adjecta observatione sibi Catenellæ proximum videri. Ipse in Epicrisi inter Crouaniam et Dasyphilam Genus enumeravi, quod suadente structura his potissimum convenire videbatur; fructû adhuc ignoto affinitate mihi dubium dixi. In ultima, quod vidi, Floridearum dispositione Schmitz propriam habet Crouaniearum familiam, cui Genera quædam Ceramiacearum referuntur, et inter hæc Gulsonia inter Crouaniam et Gattyam locum obtinuit. Contigit demum specimen examinare cystocarpiis instructum, quibus ducentibus Genus Wrangeliæ affinitate proximum putarem.

Speciminis fructiferi nodos observavi hinc magis prominulos, et hos nodos cystocarpia plura foventes. Fila nimirum peripherica, hoc loco prolongata, quasi brachia expandunt, fructum inclusum ima sua basi amplectentia; supra nucleum, peridermate tectum, in spatio sat amplo erectiusculum, iterum conniventia, filis circumcirca prolongatis, fere diceres carpostomium formantibus. Hæc fila nodi lateralia sunt elongata, dichotoma et articulis superpositis pluribus constituta; intra hæc fila ipse nucleus sustinetur filo centrali, simplici et breviore, paucis articulis brevioribus constituto, cujusque articulo supremo sursum attenuato quasi pedicello insidet nucleus initio minor et subglobosus, dein magis ovalis et admodum grandescens, gemmidiis obovatis validis, quasi ab axi centrali quoquoversum radiantibus constitutus. Gemmidia non admodum numerosa, superficie quasi granulosa; demum sub lente invicem separata circiter 40 numeravi. Fila involucrantia intima, nucleum proxime amplectentia, nunc breviora et tenuiora observavi; nunc his intimis, ut putarem, sensim dissolutis, spatium vacuum magis amplum oritur, cujus in centro nucleus pedicellatus eminet; extra hoc vero spatium fila involucrantia exteriora, admodum elongata persistunt, adparatum involucralem proprium constituentia; apicibus secedentibus quasi carpostomium nucleo maturo formantibus. Fila hæc involucrantia quoad adspectum magis fila Griffithsiæ aut Wrangeliæ quam Crouaniæ referre, animadvertere placet.

Ex adparatu fructifero descripto concludere ausus sum Gulsoniam potissimum ad Wrangelieas accedere. Dum vero nucleus Wrangeliæ in disco depresso magis dilatatus et sæpe hemisphæricus obvenit, fit in Gulsonia pedicellatus, ambitu globosus aut ovalis, bracteis nullis inter gemmidia obvenientibus.

Spyridia Ceramioides *J. Ag. mscr.* fronde teretiuscula quoquoversum vage ramosa, ramis ramulisque subconformibus conspicue articulatis, articulis biannulatis, cortice polysiphoneo articulorum et geniculorum zonas fere æquelongas constituente, ramellis plurimis distichis et incurvis, a basi ad apicem fere æque crassis, ipso apice ovato-acuminato, articulis ramorum diametro duplo brevioribus, ramellorum sesquilongioribus.

Hab. ad oras Floridæ; Sp. a D na Curtiss mihi missa.

Hæc est species mihi nova, ut putarem sat distincta, inter plures antea cognitas suo modo intermedia. Quoad structuram ad species biannulatas accedit, cortice nempe polysiphoneo ipsius articuli et geniculum investiente zonas fere æque longas formante; hæ zonæ invicem sat distinctæ quoque in ramis permanent, at singulæ ita breves ut 4 zonæ conjunctæ sua longitudine diametrum rami circiter æquent. Quia zonæ parum crassitie auctæ, quoque rami majores in planta exsiccata sat conspicue articulati adparent; articulos diceres Ceramii rubri subsimiles. Ramelli sat firmi et crassiusculi adparent, a basi ad apicem vix conspicue attenuati, et articulo supremo ovato in apicem acutum brevissimum excurrente. Articuli ramellorum sunt suo diametro circiter sesquilongiores; nuda parte articuli zonam corticatam longitudine fere duplo superante. Ramificationem ramellorum fere disticham dicerem; at ubi rami excrescere incipiant, hi non idem planum servare mihi adparuerunt, sed juxta margines ramelliferos inchoantes sensim in alias directiones tendunt. Hac tendentia ramificationis nova species ad species fronde compressa et distiche ramosa insignes tendere videtur. Comparata vero structura ad species biannulatas proxime affinem putarem; ramelli vero in his multo tenuiores adparent et longius articulati; articuli nimirum ramellorum in *Sp. biannulata* diametro duplo longiores; in *Sp. breviarticulata* sunt circiter triplo longiores; in *Sp. Ceramioide* ramelli, magis iis *Sp. oppositæ* similes et robustiores, articulos diametro circiter sesquilongiores habent.

De structura et affinitate Erythroclonii. *Tab. II fig. 12.*

Inter Algologos satis constat esse Algas habitualibus notis invicem simillimas, quas vero, structura et characteribus fructus diversas, ad alias regiones systematis referre consuevimus. Sunt aliæ, quæ eundem structuræ typum offerre adpareant, quæ vero fructibus differre videntur. Hodierna est quæstio utrum Genera fructuum structura invicem diversa, structura vero et adnuente habitu convenientia, tantum analoga considerare opporteat, an in systemate

naturali postuletur, ut ea tantum Genera affinitate juncta judicentur, quæ et fructibus et structura et habitu convenientia adpareant. Hoc respectu Erythroclonium præbere exemplum consultandum, mihi adparuit.

Epicrisin systematis Floridearum scribenti mihi jam videbatur illam esse inter Areschougiam et Erythroclonium congruentiam structuræ, ut utrumque Genus in unum conjungure propensus fuissem; ex altera parte quoque monui Erythroclonium in multis Rhabdoniam referre, et nonnullas species horum Generum caute esse dignoscendas: Steriles plantas præsentia aut defectu tubi axilis, fertiles cystocarpiorum structura fere tantum esse distinguendas. Patet Harveyum fere eodem modo Genera dignoscenda voluisse. Nimirum de *Rhabdonia charoide* scribens dixit hanc plantam cum *Erythrocl. angustato* ita convenire, ut eam sistere Erythroclonii speciem haud dubiam ab initio considerasset; se autem facta sectione transversali frondis tubum axilem deficere observasse, et hinc speciem ad Rhabdoniam retulisse. In ultimis fere Phycologiæ australis tabulis fere eodem modo de *Rhabdonia verticillata* et *Erythroclonio Muelleri* judicavit; confitetur has species antea a se confusas fuisse, demum vero axilem siphonem in Erythroclonio observasse, et hoc ducente charactere species alio respectu simillimas dignoscere ei licuisse.

Quod vero ipsum hunc characterem attinet, animadvertere placet quoque in speciebus Rhabdoniæ tubum quendam axilem in partibus quam maxime juvenilibus quandoquidem observari; ita ramellos juveniles, a fronde *Rhabdoniæ Charoides* pullulantes, filo axili tenuissimo instructos facilius diceres; et eodem modo in junioribus partibus *Rhabdoniæ verticillatæ* tubum axilem adesse incauto facilius videretur. In Epicrisi, de Erythroclonio Muelleri scribens, dixi siphonem centralem in vera specie, sub hoc nomine descripta, revera adesse; speciem autem existere externo habitu simillimam, filis interioribus longitudinalibus in axili regione adproximatis instructam, cujus inter fila axilia alia esse majora diametro, alia minora; si fortuito a crassioribus unum axile adpareat, structuram Erythroclonii Muelleri in hoc specimine adesse facillime quis crederet. Quod ita dixi, numerosis comparatis speciminibus confirmare auderem. Inter plurima specimina, quæ ad Erythroclonium Muelleri referuntur, paucissima vidi, quæ veram structuram Erythroclonii offerunt. Placeat hanc structuram paulo accuratius examinare.

Si longitudinali sectione frondis structura *Erythroclonii angustati* accuratius examinatur, totam frondem a basi ad apicem percursam videbis tubo axili articulato valido, cujus intra membranam crassiusculam hyalinam dignoscere

licet articulos ad genicula (ob contentum collabentem) quasi nodosos, et ex his nodis fila articulata tenuissima at colorata fere verticillatim exeuntia et intra membranam ipsius tubi arcuatim ab uno nodo ad alterum transeuntia; hæc fila (ipsius tubi axilis) cum filis extra tubum stratum intermedium formantibus quasi anastomosibus fiunt conjuncta, et hoc modo fila strati intermedii frondis ab axili tubo provenientia dicerem. Si transversali sectione frondem Erythroclonii observare placeat, tubum axilem membrana crassiuscula cinctum facilius dignoscere liceat; et intra ipsam hanc membranam fila a geniculis provenientia, at transverse secta quoque plus minus numerosa adpareant. Stratum corticale cellulis magis rotundato-angulatis componitur, nunc paucas series in *Erythr. angustato* formantibus, nunc in aliis speciebus (in fronde senili et densius corticata) quasi in fila longiora probe radiantia et verticalia evolutis, quasi stratum corticale formantibus (in *E. Sonderi*, *E. pyrifero*); et ejusmodi stratum quoque in vera planta *E. Muelleri* obvenire, nonnulla fragmenta mihi suadent. Peculiarem hanc et admodum compositam structuram frondis Erythrocloniorum a nemine indicatam vidi; hanc tamen in affinitate judicanda probe considerandam esse patet.

Si, contra, longitudinali sectione ramum adultiorem *Rhabdoniæ verticillatæ* examinare placeat, frondem quoque tribus stratis contextam diceres: corticale nimirum stratum contextum cellulis pauci-seriatis rotundato-angulatis; intermedium filis plerumque granuloso contentu faretis et suo modo anastomosantibus, hinc in fila angustiora et longiora productis, illinc quasi in nodum oblongum intumescentibus; in parte exteriore hujus strati nodi sunt numerosiores et cellulas oblongas longitudinaliter dispositas fere referentes; in parte interiore strati nodi separantur et in fila longiora excrescunt. Infra ipsum stratum intimum frondis paucissimos dignoscere licet nodos; fila autem plurima fiunt cylindracea et secus longitudinem excurrentia, quamquam leviter curvata, nonnulla paulisper ampliora, cincta aliis paulo tenuioribus. Sectione transversali partis adultioris eadem strata quoque dignoscantur: in axili parte nimirum fila longitudinalia transverse secta obveniunt; inter hæc accuratius observata, dignoscere licet alia paulo ampliora, cincta angustioribus; intermedium stratum filis paulo laxioribus, sparsim in nodos incrassatis; corticale denique cellulosum paucioribus seriebus ni fallor semper contextum.

Ramulum juniorem *Rh. verticillatæ* sectione transversali observanti segmentum plerumque adpareat collapsum, peripherico strato celluloso, paucis filis cum fasciculo quodam centrali conjuncto. Fasciculus iste centralis evidenter

cingitur filis tenuioribus; nunc quoque observare licet filum fasciculi centrale adesse, exterioribus paulisper amplius. Animadvertere placet hoc centrale filum membrana tenuissima esse constitutum, et quoad structuram vix ullo respectu recedere ab illis, quibus numerosa fila longitudinalia in fronde adultiore ejusdem speciminis constituuntur. In segmento paulo adultiore fasciculos ejusmodi plures mediam partem frondis occupantes, a corticali strato quasi disruptos observare liceat. Partem inferiorem speciminis ejusdem denique quasi farctam observavi, et structuram supra descriptam adultioris frondis offerentem.

Ex iis igitur, quæ ipse vidi, deducere ausus sum, tubum quendam centralem sub juvenili stadio in speciebus Rhabdoniæ quoque obvenire posse; hunc autem non nisi situ axili ab aliis sensim formatis esse distinctum. Ut increscit frons, numerosiores proveniunt tubi interiores, simili modo cincti minoribus, et omnes conformes, conjunctim stratum centrale Rhabdoniæ formantes. Sub unoquoque vero evolutionis stadio tubi isti interiores et structura et functionibus a tubo axili Erythroclonii — totam frondem semper permeante et totam dispositionem partium exteriorum fulciente — evidentius diversi adpareant.

Quod attinet cystocarpia Erythroclonii et Rhabdoniæ invicem comparata, quoque in his differentias adesse observavi, quibus me judice patet hæc Genera nullo modo affinitate proxima consideranda esse. Exterioribus quibusdam notis sat bene quidem convenire videntur. Ita cystocarpia utriusque Generis intra membranam frondis sensim admodum expansam formantur majora, quasi filis ambientibus obtecta; et inter hæc fila nucleum sustinentia formantur cellulæ peculiaris indolis rotundato-angulatæ, singulis contentum coloratum sæpe in 4 partes subdivisum foventibus. Stratum peculiare his cellulis formatum, quod *stratum circumnucleare* dixi, et in diversis Algis obvenire, et in iisdem nunc adesse, nunc deficere docui *(Anal. Algol. p. 111—112)* et ita quoad naturam magis transitorium mihi adparuisse, tum in Erythrocloniis tum in Rhabdoniis obvenire constat. In *Erythroclonio angustato*, cujus cystocarpia hucusque ignota videntur, stratum hoc circumnucleare admodum evolutum observavi; contentum autem harum cellularum in partes multo numerosiores subdivisum. Quo vero major sit in partibus quasi exterioribus fructus congruentia, eo magis mirum mihi videtur ipsum nucleum Erythroclonii & Rhabdoniæ invicem differre. In ipso *Erythroclonio angustato* observavi placentam firmam et validam — transformatione ni fallor tubi axilis formatam — et ab hac quoquoversum

exeuntia fila gemmidiifera plurima clavæformia, simplicia nisi infima basi subdivisa, evidentius articulata, articulis infimis tenuioribus nempe minus maturis, supremis multo crassioribus, gemmidia, ni fallor, singula rotundata formantibus. Structuram nuclei in Er. Sonderi proxime congruentem vidi.

In *Rhabdonia verticillata*, cujus cystocarpia nec antea descripta vidi, nucleum validum, ad placentarem adparatum minus conspicuum, a nodo strati interioris ni fallor formatum, adfixum observavi; gemmidia ejusdem magna et subpyriformia, ni fallor indivisa, pedicellis tenuioribus adfixa vidi, alia maturescentia majora, alia juniora multo minora, quoquoversum radiantia.

Suadentibus igitur characteribus ipsius nuclei Erythroclonium Areschougiæ proximum dicerem; nucleum autem *Rhabdoniæ verticillatæ* structuram offerre quam aliis speciebus Rhabdoniæ characteristicam putavi. Hinc Erythroclonium et Rhabdoniam Genera potius analoga censeo, quam vere affinia.

Quod denique attinet distinctionem specierum, quæ nomine *Erythr. Muelleri* et *Rhabdoniæ verticillatæ* in Herbariis servantur, addere placet speciem veram Erythroclonii me observasse, hanc vero rarissimam mihi obvenisse. Speciem sub hoc nomine primitus descriptam esse veram speciem Erythroclonii ex icone a Kützing data concludere liceat. Magis forsan dubitandum videretur speciem sub hoc nomine a Harvey descriptam (tab. 298) quoque identicam esse, quod tamen denegare non auderem. Restat denique decidere anne sub nomine *Rhabd. verticillatæ* duæ formæ, habitu paulisper diversæ, sæpius occurrerent.

Areschougia.

Inter Species, quibus hoc Genus instituit Harvey, duo saltem Genera diversa dignoscere putavi, quorum unum Erythroclonio propinquum, alterum Heringiæ et Sphærococco proximum disposui. Quænam species singulis his pertinerent jam antea me indicasse puto; tamen de una specie pauca hodie moneam.

Inter species proprias Areschougiæ *A. dumosam (Harv. Phyc. austr. tab. 282)* in Epicrisi enumeravi. De hac specie constat illam ab initio sterilem tantum delineatam fuisse; Harveyum vero postea *(Syn. Phyc. austr. p. XLI)* indicasse, se quoque fructiferam observasse. Mihi species Generis postea enumeranti, nullum specimen authentieum Harveyanæ plantæ adfuit; specimina autem nonnulla sterilia coram habui, quæ cum Harveyana icone ita conve-

nientia putavi, ut veram plantam me coram habere non dubitaverim. Quum postea specimen fructiferum mihi misit J. Br. Wilson plantæ, tum habitu paulisper diversæ, tum fructibus instructæ, quibus hanc ad longe aliam regionem systematis relegatam finxi, hanc sine hæsitatione ut novam speciem Stenocladiæ *(St. ramulosa)* in *Analect. Algot. p. 101* descripsi. Postea specimina ex pluribus locis Australiæ comparare mihi licuit, quibus patere putarem specimina, quæ sterilia Aresch. dumosam Harveyi sistere credidi, tantum esse juniora, et ad eandem speciem pertinere, quam fructiferam nomine *Stenccladiæ ramulosæ* in *Anal. Algol. 101* descripsi. Restat vero decidere si specimina Harveyana *Aresch. dumosæ* cum nostra omnino conveniant. Structuram interiorem frondis multo magis densam pinxit Harvey; in nostra structuram vidi fere qualem Erythroclonii descripsi.

In Synopsi Phycologiæ australis Harvey novam speciem adjecit iis, quas antea iconibus et descriptionibus eximie illustraverat. Novam hanc speciem, nomine Aresch. Gracilarioides inscriptam, nec inter species Australiæ distribuit, nec specimen authenticum, alio modo distributum comparare mihi licuit. Suam plantam ex Australia occidentali a Clifton lectam tantum memoravit. Attamen plantam Harveyanam recognoscere credidi in speciminibus quibusdam, a diversis locis Novæ Hollandiæ australis provenientibus, quæ sine dubio speciem Areschougiæ constituant propriam, quamquam hodie characteribus ægre circumscribendam. Hujus pauca tantum vidi specimina et plurima plus minus dissoluta, sine dubio a profundiori mari rejecta. Hæc colore corallino-rubro plerumque dignoscenda, et substantia magis gelatinoso-cartilaginea instructa, plantam indicare videntur multo robustiorem quam *Ar. Laurenciam;* revera partem inferiorem nunc vidi crassitie pennam anserinam æquantem aut immo superantem; et hanc exsiccatione eximie cartilagineam et corallino colore suffusam facile Eucheumatis speciem prodere putares. Structura vero frondis velut cystocarpia speciem Areschougiæ indicant. Partes plantæ superiores sæpe decorticatas vidi, et probe cavendum ne ex his de structura frondis opinio erronea concipiatur. Ex specimine bene conservata judicans dicerem speciem esse Aresch. Laurenciæ proximam, at multo (saltem duplo) robustiorem præcipue in partibus inferioribus; frondes esse teretiusculas et quoquoversum ramosas, ramis magis patentibus, nunc immo subdivaricatis; Cystocarpia in ramulis crassiusculis intumescentia, et sterili parte ramuli sæpe superata, nunc siliquam referunt crassiorem utrinque attenuatam, nunc apice obsoleto fere obovatam. Nucleum vidi Areschougiæ sat evidentem, ad fila

strati medii suspensum, et strato circumnucleari (quale hoc in Ar. ligulata descripsi) cinctum, gemidiis majusculis, ab interiore extrorsum quasi radiantibus conglobatis constitutum.

Inter species fronde complanata et subdistiche a margine ramosa insignes, sequentem speciem novam hodie inserendam putavi:

ARESCHOUGIA INTERMEDIA *J. Ag. nov. sp.* fronde a caule ima basi teretiusculo complanata lineari, exsiccata adparenter costata, a margine subpinnatim distiche ramosa, atque distanter et minutissime subserrata, pinnis pinnulisque linearibus basi eximie constrictis, apicibus acuminatis, pinnulis cystocarpia a pagina plana mamillæ-formiter prominula plerumque singula gerentibus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ. — Ad ostia Hopkins River legit Desmond 1893; mis. F. de Mueller.

Jam in Epicrisi de *Ar. ligulata* scribens adnotavi alias formas esse latiores, alias angustiores. Has formas angustiores, plurimis speciminibus observatis, speciem propriam sistere hodie convictus fui, quam inter *Ar. Stuartii* et *Ar. ligulatam* omnino intermediam dicerem. Madefacta frons anceps seu ex tereti compressa, exsiccata fere plana et costata; sectione facta transversali frons compressa supra costam paulisper prominula, marginibus rotundatis. Tota distiche decomposita, pinnis pinnulisque a margine exeuntibus subflabellatim expansa; singulis partibus fere duplo angustioribus quam in Ar. ligulata; dum in hac pinnulæ apice obtusæ, sunt in Ar. intermedia eximie attenuatæ, lanceolato-lineares dicendæ. In planta fructifera cystocarpia paulo infra apicem tument et sæpe singula, supereminente apice sterili breviore; in Ar. Laurencia cystocarpia in inferiore parte generantur, unde pinnulæ fertiles quasi in rostrum elongatum attenuantur. Hoc respectu Ar. Stuartii magis cum nostra convenit; ipsa vero planta hujus multo tenerior, angustior et colore magis roseo instructa mihi adparuit. Sunt quoque, ni fallor, formæ hujus magis teretiusculæ, quæ ad Ar. Laurenciam magis tendere diceres; dum Ar. intermedia ad Ar. ligulatam evidentius adproximatur. Qualem structuram nuclei in Ar. ligulata, talem quoque in Ar. intermedia me vidisse, addere placet. Stratum circumnucleore contextum cellulis angulatis, nucleolos plures coloratos foventibus, aliis et plurimis evacuatis, quoque observavi, (cfr. de his *J. Ag. Florid. morphl. tab. XVIII cum. expl.)*

Species hodie mihi videtur sat bene distincta.

BINDERA (?) RAMOSA *(nov. sp.)* fronde ex tereti compressa sublineari a marginibus paulisper attenuatis ramos conformes, strictura propria haud

separatos, nunc suboppositos nunc per spatia subsecundatos emittente, ramorum junioribus subincurvatis, adultioribus patentibus in novos ramulos sensim abeuntibus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ; ex Western Port specimina misit J. Bracebridge Wilson!

Ignotis migi cytsocarpiis de Genere paulisper dubitavi, utpote quoque ramificatione paulisper diversa nova species distat. Dum nimirum in speciebus typicis Binderæ rami prolificationes referunt, petiolo angustissimo brevi instructas, rami in nova specie adsunt quasi proprii, a submargine frondis compressæ exeuntes. Juniores ramuli subclavati et petiolo evidenter tenuiore suffulti, at mox in ramos abeunt frondi conformes, et basi vix conspicue tenuiore instructos. Rami ramulique obtusi, majores apice attenuati obtusi. Latitudine frondes vix 4 lineas æquant; ramis ramulisque circiter 2:as lineas in exsiccata latis. Sectione facta transversali vidi margines frondis tenuiores, disco ob stratum corticale magis evolutum evidentius incrassato — in planta sphærosporifera.

De proxima affinitate speciei forsan adhuc dubitare opportet, utpote cystocarpia nondum observare licuit; structuram vero frondis cum ea Binderæ omnino congruentem finxi. Sectione facta transversali vidi stratum intimum constare filis tenuioribus paucis anastomosantibus; articulis horum extimis mox valde dilatatis oritur stratum intermedium cellulis adparenter vacuis rotundato-angulatis, parietibus tenuioribus gelatinosis instructis; stratum corticale adparenter filis moniliformibus contextum; basalia horum reticulatim conjuncta, quasi interstitia cellularum interiorum sequentia, emittunt ramos conformes magis verticaliter exeuntes, extra cuticulam hyalinam in segmento facilius emergunt. Dum in *Bind. Splanchnoide* sphærosporæ in soris minutis supra superficiem sterilem eminentes viderim, sphærosporas B. ramosæ supra totam paginam provenientes observavi, marginibus attenuatis exceptis, quos steriles vidi. Sphærosporæ inter inferiores cellulas strati corticalis evolutæ sat magnæ, rotundato-oblongæ, cruciatim divisæ mihi adparnerunt; at sæpe magis rotundatæ triangule divisæ facilius dicerentur. Chartæ arctissime adhæret exsiccata; colore obscurius rubescente ab aliis speciebus quoque diversa.

Ex iis, quæ attuli, patet speciem ab aliis Binderæ speciebus in nonnullis differre. Ignotis autem cystocarpiis nescio cui Generi melius referreretur.

CHRYSYMENIA HUSSEYANA *J. Ag. nov. sp.* fronde membranacea plana crassiuscula decomposito-pinnata, pinnis a rachide media latiore distiche egredientibus, sine ordine evidentiore densius dispositis 2—3 pollicaribus, eodem modo at sparsius pinnulatis, pinnis pinnulisque sublinearibus, terminalibus longe acuminatis, cystocarpiis supra paginam emersis globosis, limbo dilutiore centralem nucleum cingente conspicuis, sphærosporis magis globosis per pinnulas densius sparsis.

Hab. ex Encounter Bay Novæ Hollandiæ australis a D:na Hussey lectam, mis. F. de Mueller.

Hæc est species Chrysymeniæ distinctissima, sectionem Generis fere sui juris constituens, habitu Grateloupiam aut Gigartinam pinnatim decompositam referens, structura omnino ab his diversa, velut cystocarpiis emersis subglobosis, quæ, velut in Chrysymeniis sæpe norma est, nucleum coloratum minorem intra membranam cingentem subpellucidam continent, facilius dignoscatur. Specimina pauca vidi at ultra pedalia, crassiuscula at plana, colore corallino rubro et livido-hyalino variegata, substantia gelatinosa insignia, et exsiccata chartæ sat bene adhærentia. Rachides frondem percurrentes simpliciusculæ, 3—6 lineas latæ et planæ, utrinque a marginibus pinnas plurimas subconformes at breviores et paulo laxius decompositas emittentes. Pinnæ distantia 1—2 linearum superpositæ, a margine utroque æque egredientes, semper ita singulæ ut non geminæ in eodem latere rachidis proveniant, sed nunc oppositæ, nunc alternantes videantur, omnesque distiche expansæ; majores 3—4 pollicares longitudine, minores paulo breviores, eadem ramificationis norma decompositæ, at pinnulis brevioribus et paulo laxioribus instructæ, pinnis pinnulisque 1—2 lineas latis, terminalibus longe acuminatis fere ensiformibus. Cystocarpia supra paginam pinnarum pinnularumque emergentia subglobosa, lente parum augente inspecta, quasi nucleo interiore minore colorato et membrana latiore cingente constituta adparent. Sub microscopio structura tum frondis tum fructuum Chrysymeniam sat evidenter indicant; segmento transversali pinnulæ facto, frons contexta videtur cellulis interioribus majoribus, intimis per duas series fere dispositis, et exterioribus strati interioris paulo minoribus in stratum corticale, filis verticalibus contextum, abeuntibus. Inter geminas series interiores, quæ directione margines versus paulo longiores adparent, dignoscere licet vacuum interius at parum conspicuum, rimam angustam mentiens. Cellulæ interiores cotentum laxius fovent. In Cystocarpio maturescente dignoscere licet tum nucleum maturum, paucis gemmidiis magis rotundatis, invicem facilius disjunctis; tum a placenta basali, cellulis minutis densioribus contexta, lobos plures minores a placenta basali surgentes; hi lobi quasi supra pedicellum simpliciusculum gemmidia plurima rotundata minuta, sine ordine bene conspicuo conglobata fovent. In specimine sphærosporifero observavi eandem frondis structuram, at vacuum internum vix conspicuum. Sphærosporæ admodum magnæ obovato-globosæ, in cellulis intimis strati corticalis, ut mihi adparuit, evolutæ, singulæ et licet in segmento sparsæ, jam fere lente parum augente dignoscendæ.

Ex habitu plantæ exsiccatæ hanc potius Gigartinam quam Chrysymeniam facile putares. Accuratius examinatam Chrysymeniæ speciem insignem vidi.

Plocamium.

Inter Algologos satis constat species plures Plocamii, quas ad sub-Genus proprium Thamnophoræ retuli, nunc formas proferre admodum diversas, quæ ab Algologis aut species sui juris, aut formæ unius ejusdemque speciei considerate fuerunt. Harvey, qui primam harum mentionem fecit, ad speciem propriam, *Plocamii nidifici* nomine insignitam, formas istas abludentes initio retulit. Extremas vero formas intermediis conjunctas esse cum aliis observanti, demum ei placuit unam eandemque speciem at admodum variantem in

omnibus agnoscere, quam in *Phycologia australi* sub nomine Pl. proceri eximia icone illustravit. Hæc non tantum *Pl. Mertensii Grev.* et *Pl. procerum J. Ag.* sed etiam formas complecteretur, quas ipse sub nomine *Pl. nidifici* et *Pl. proliferi* inter spec. Australasiæ distribuerat. Mihi novam ejusmodi formam hodie descripturo adparuit certum de his formis judicium fere non licere, nisi certius statueretur cujusnam naturæ essent diversitates, quæ inter formas diversas intercederent.

Nidos istos, in typico *Plocamio nidifico* ita conspicuos, offerre ramificationis normam, omnino alienam ab illa in omnibus aliis Plocamiis normalem, omnibus notissimum puto; ejusdem quoque jamdudum iconem dedit Kützing *(Tab. phyc. vol. XVI tab. 55* sub nomine *Pl. Mertensii).* Dum nimirum pinnæ pinnulæque in omnibus Plocamiorum speciebus proveniunt aut geminæ, aut ternæ (nunc immo quaternatæ) in alterutero margine alternantes, nidi isti constituuntur ramellis repetita bifurcatione dichotomo-corymbosis, et fiunt in pinna sua terminales. Ejusmodi differentiam ramificationis in partibus diversis ejusdem speciei obvenire normalem, inter Algas rarissimam putarem, nisi diversis quibusdem partibus aliam ramificationis normam assumere liceret. Ut igitur certius quoddam judicium de formis istis abludentibus ferre liceret, mihi quidem inquirendum videtur, cujusnam naturæ sint partes, quæ ramificatione sua propria tam insignem offerunt diversitatem ab ea, quam Plocamiis normalem assumere consuevimus.

Comparanti mihi specimina his nidis eximie evolutis instructa adparuit nunc tantum infimam pinnam, nunc utramque geminarum collateralium in nidos terminales subcorymbosos esse transmutatam; nunc tantum inferiores pinnas ramorum hoc modo corymbosas obvenire, nunc (quod rarius) totam frondem (sterilem) modo dicto corymbis istis exuberantem. Nunc observavi alios ramos ejusdem individui corymbosos (et ita steriles), alios rite fructiferos et in his dispositionem partium fructificationis, qualem Plocamiis normalem novimus. In frondibus fructiferis nidos vidi tum in iis, quarum pinnæ pinnulæque aliæ sporophyllis fuerunt ornatæ, tum in aliis individuis quorum in axillis cystocarpia bene evoluta obvenerunt. Addere placet obvenire individua, in quibus maxima pars frondis nidis dictis instructa obvenit, quæ demum ita transmutata adpareat ut Plocamii speciem in illa agnoscere sane dubitaveris: tota frons in his quam maxime gelatinosa videtur; et ex ejusmodi formis facilius suspicaretur antheridia in his adesse. Mihi vero corymbos horum individuorum examinanti, nulla adparuerunt organa quibus naturam antheri-

diorum adscribere auderem. Ramos corymborum vidi principales cellulosos, extremos articulatos, omnes sua membrana bene definita cinctos; in cellulis granula coacervata, at vix alio modo distincta, vidi.

Quamquam igitur antheridia Plocamii mihi adhuc ignota manent, tamen nidos esse antheridiorum initia assumere non auderem. Contra ejusmodi suppositionem id præcipue afferendum putarem, quod nidos observaverim in iisdem individuis, in quibus aut cystocarpia aut sporophylla adesse mihi adparuerunt.

Perpendenti hæc omnia mihi verisimile adparuit nidos sistere evolutionis quandam formam, certam quandam ob causam, magis fortuito ortam, nec evolutionis quoddam stadium præbere Plocamiis normale. Qualiter *Rhus cotinus*, ut exemplum afferam sat cognitum, abortientibus plurimis floribus, coma sua peculiari fructifera ornatur, ita forsan suspicari liceret partes fructificationis in Plocamis quibusdam modo proprio transformatas fieri, aut nimia ubertate speciminis, aut forsan deficientibus quibusdam elementis, quæ ipsis sporis aut gemmidiis essent propria. Ex altera vero parte quoque monendum videtur ramos nidorum extimos esse eximie divaricatos, quasi illorum ope facilius adfixæ aliis Algis adhærerent partes Plocamiorum rejectæ; et quum in multis aliis Algis vario modo partes transmutantur, ut earum ope partes affixæ in nova individua excrescere valeant, forsan conjecturæ locus videretur Plocamia simili modo forsan multiplicari.

Utrum nidi, sic dicti, in unica et eadem specie tantum adsint, an in pluribus speciebus vicinis obvenirent, his neutiquam dictum volui. Comparanti mihi accuratius formas vicinas videretur specimina eximie nidifica ad formas *Pl. Mertensii* potissimum accedere. Suadente vero alia specie, mox infra describenda, quam certe speciem distinctam puto, consimiles formas quoque in aliis obvenire, concludere ausus sum. Quæ si ita sint, ulterius confirmatum putarem nidificas formas potius stadium peculiare, at quasi abnorme indicare, quam characterem sistere speciei cujusdam propriæ.

Consimilem transmutationem partium in aliis Algis obvenire, vix mihi cognitam habeo, nisi organa ista peculiaria, quæ Generi *Seirosporæ* characteristica putarunt, simili quodam modo explicanda viderentur.

21 a. PLOCAM. PATAGIATUM *J. Ag. mscr.* fronde latiuscula lineari subecostata pectinato-pinnata, pinnis alterne geminis, inferiore simplici laciniisque superioris a basi latiore acuminatis subulatis integerrimis, sporophyllis in

glomerulum densum hemisphæricum axillarem paginibus latis quasi impressum fasciculatis, ramis fasciculi simpliciusculis clavato-oblongis subspathulatis, pedicello sterili duplo crassioribus, duplici serie sphærosporas monstrantibus.

Hab. ad oras australes Novæ Hollandiæ: Encounter bay: Miss Hussey; ad ostia Hopkins River. Specimina misit F. de Mueller.

Hæc est species Plocamii forsan nobilissima, inter *Pl. procerum* et *Pl. corallorhiza* suo modo intermedia, latitudine frondis hanc tamen non æquans, forma et dispositione partium ad *Pl. procerum* potissimum accedens. Dum in Pl. Mertensii et Pl. procero frondes sæpe obveniunt sat elongatæ, nunc ultra pedales, et licet teneræ tamen tenaces, sunt in nova nostra specie frondes plerumque breviores, vix pedales longitudine, et quamquam frondium partes fiunt latiores, tamen sub præparatione speciminis partes solvantur facilius, aquam ut putarem nimium avide bibentes. Rachides pinnarum superiorum et vigentium sunt sæpe bis lineam latæ, et pinnis in planta juvenili sæpe ita densis instructæ, ut internodia longitudine sua latitudinem rachidis vix superant; in inferiore rachides denudatæ angustiores adparent et internodia fiunt longiora in planta magis adulta et excrescente; pinnarum forma est linearis elongata; ob pinnulas densas apices (pinnæ) obtusiusculi sæpe adparent. Quoad ramificationis normam (pinnis geminis unius marginis cum totidem alterius rite alternantibus) cum speciebus quas proximas dixi convenit. Ut in *Pl. procero* pinna infima geminarum simplex manet et a basi latiore in acumen producta; nec compositionis, nec mutatæ formæ indicia vidi — qualia in Pl. Mertensii sæpius obveniant. Pinna superior, contra, laciniis consimilibus ita densis et subulatis prædita, ut horridam facile diceres, si non molliores viderentur apiculi; et pinnulæ revera eandem dispositionem, si quoque minus conspicuam offerrent, quam pinnæ magis evolutæ. Quamquam vero specimina allatis notis a proximis dignoscere liceat, speciem ab aliis distinctam proponere non ausus fuissem, nisi sporophylla ad diversum typum confecta observaverim. Dum nimirum in Pl. Mertensii et Pl. procero fasciculi fructiferi sporophylla gerunt magis elongata et incurvata, quæ formam leguminum Loti edulis referentia dixi, fasciculum fructiferum vidi in *Pl. patagiato* constare sporophyllis clavato-oblongis, supra pedicellum tenuiorem subspathalatim expansis, lamina spathulæ adparenter complanata duplicem seriem sphærosporarum offerente; pedicellis ipsis simplicibus quasi a pedunculo communi (si quoque minutissimo) exeuntibus. Qua nota sporophyllorum hæc species cum aliis nonnullis Plocamii speciebus convenire diceres. Dum in speciebus vicinis fruticuli sporophyllorum laxiores adpareant, sunt in Pl. patagiato minuti et magis compacti, nudo oculo caput aciculæ fere referentes, et juxta axillas quasi supra paginam incumbentes — ita situ cum fruticulis sporophyllorum Pl. corallorhizæ magis convenientes, quamquam his videntur multo minores.

In *Pl. patagiato,* præcipue in speciminibus, quæ ipso suo habitu plantam juniorem prodere videntur, et iisdem fere locis, inquibus sporophylla bene evoluta in planta adultiore obveniant, observavi fruticulos quasi foliaceos et admodum conspicuos, qui sub microscopio constare videbantur laciniis plurimis furcato-decompositis, in infima sua parte paulo latioribus, sursum vero angustatis, singulis ramis formam fere lanceolatam monstrantibus, furcis terminalibus patentibus. Pluribus ejusmodi fasciculis in vicinia ejusdem axillæ proveni-

entibus, fruticuli ita juxta-positi admodum conspicui fiunt, at nudo oculo fere foliacei adpareant.

Hos fasciculos constituere organa proprii cujusdam generis, patet. Quum eodem loco obveniant, in quo fruticuli fructiferi in aliis speciminibus, facilius forsan conjicere liceret aut degenerationem quandam abnormem partium, in quibus organa fructificationis normaliter generantur, aut organa propria (Antheridia?) in his latere. Ut jam supra monui, antheridia in Plocamio hucusque ignota manent; organa a me observata in speciminibus, quæ juniora videntur, obvenire, cuidam forsan suadere videretur hæc organa revera sistere antheridia Plocamii; in iisdem vero, quoque sub majori augmento observatis, nihil vidi quod ejusmodi conjecturam probare adparuit. Lacinias fasciculorum in inferiore sua parte incrassatas equidem vidi, tumescente parte a superiore evidentius distincta; ipsam autem structuram cellularum vix nisi compositione distinctam. Hinc degenerationem quandam in organis a me observatis, ut supra jam dixi, lubentius assumerem.

Animadvertere placet organa dicta alium situm habere in Pl. patagiato, quam in speciebus vicinis; dum nimirum in *Pl. nidifico* nidi sic dicti transformatione ipsarum pinnarum formantur, ipsæ pinnæ in *Pl. patagiato* intactæ maneut, et fasciculi ex ipsa pagina emergunt — tamen in vicinia axillarum. Hinc forsan magis prolificationes referunt. In sua distinctione diversarum formarum Harvey quoque formam quandam *proliferam* memorat, at specimen hoc nomine inscriptum a *Pl. nidifico* vix diversum putarem.

Pl. patagiatum sistere speciem sui juris, nullis dubiis vacare putarem. Eandem, ad oras N. Hollandiæ haud infrequentem obvenire lubenter assumerem; specimina vero sub nomine *Pl. proceri* insignita suspicor. Cum hac quoque convenit pinna infima geminarum simplici et subulata; dum in *Pl. Mertensii* hæc pinna sæpe fit magis elongata et uno aut altero ramello instructa atque denique sæpe in nidos dictos abeat. Nidis analogos fasciculos in Pl. patagiato ex ipsa pagina emergentes esse, diversitatem indicari specierum, mihi adparuit sat conspicue probatam.

Si allatis argumentis jure concludere liceret Species allatas Plocamii, quamquam invicem ita similes ut ad unam eandemque speciem a plurimis facilius referrerentur — tamen sistere species diversas, patet quam difficile sit dijudicare, quænam species sint distinctæ, quænam tantum formæ diversæ ejusdem speciei. Facilis est labor eas conjungere formas, quas non nisi accuratiore examine dignoscere liceat; longum vero est iter comparatione accuratiore formarum decidere, quænam sint species propriis characteribus distinctæ. Si jure statuit Fossilium investigator peritissimus, spadices fuisse Palmarum, quas antea ad Genus quodam Dicotyledoneum retulerant, patet quousque perveniant doctrinæ, neglecta accuratiore formarum distinctione.

CURDIÆA? IRVINEÆ *J. Ag. nov. sp.* fronde plana carnosa exsiccatione cartilaginea, subdichotome laciniata, axillis subpatentibus, segmentis angustis linearibus elongatis demum subfastigiatis, apicibus obtusis, cystocarpiis a pagina plana juxta marginem emergentibus hemisphæricis apiculatis, sphærosporis. . . .

Hab. ex Geographe bay Novæ Hollandiæ austro-occidentalis a M:rs Irvine lectam mihi misit F. de Mueller.

Frondes numerosæ ima basi callosa approximatæ, gregariæ assurgunt, cæspites circiter pedales formantes, ab ima basi complanatæ, inferne lineam vix latitudine superantes, dein 2—3 lineas sensim latæ, fere magis planæ quam ancipites, inferne simpliciusculæ, dein circiter 3 pollices supra radicem fere decomposite-dichotomæ et fere demum fastigiatæ, ramificatione tamen haud nimium regulari, laciniis nempe nunc minoribus quasi magis lateralibus ab alia quasi principali egredientibus, initio quasi distichis supra axillam acutiorem, dein magis quoquoversum porrectis, junioribus et superioribus sensim latitudine lineam vix superantibus. Secus margines superiorum segmentorum cystocarpia proveniunt, nunc sparsa singula, nunc plura adproximata, ab utraque pagina plana emergentia, valida hemisphærica et apiculata, plus quam dimidiam latitudinem segmenti fertilis attingentia.

Sectione facta frondis hanc contextam vidi cellulis angulato-rotundatis pluriseriatis, stratum interius durum formantibus; et strato corticali cellulis minoribus superficiem versus subradiantibus, in fila propria vix conjunctis. Pericarpium validum cellulis fere conformibus contextum; infimis basalibus fere horizontaliter dilatatis, quasi plura strata decumbentia infra placentam validam formantia; dein cellulæ latera pericerpii formantes fiunt oblique sursum excurrentes, et supremæ demum, tectum pericarpii formantes, iterum magis lateraliter dilatatæ et plures series cellularum horizontalium formantes, hæ quasi tectum, nucleum obtegens efficiunt. Initio hoc tamen in mamillam surgit, quam demum ruptam in adultioribus deficientem putavi. Ipsa placenta quoque valida, rotundata hemisphærica, cellulis conformibus at minoribus contexta; inferioribus cellulis magis irregulariter conjunctis, superioribus sensim magis extrorsum radiantibus, in fila demum elongata conjunctis et sensim fila sub-moniliformiter articulata formantibus. Horum cellulis plurimis superpositis, totidem gemmidia rotundata et fere eodem tempore maturescentia formantibus; nucleus maturus demum constitutus quasi in rima angusta inter placentam et pericarpium nidulatur. Substantia plantæ exsiccatæ eximie cartilaginea et fere cornea fit.

Species ut mihi videtur distinctissima, charactere præcipuo e situ cystocarpiorum deducendo. Sunt nimirum hæc non margini immersa ut in *C. laciniata*, sed margini vicina a pagina utraque plana emergunt subhemisphærica. Frondes gregariæ crescentes cæspites densos subpedales efficiunt. Curdieæ laciniatæ formas vidi nunc admodum angustas, segmentis fere linearibus instructas, at substantia frondium alia facilius hæc dignoscantur.

In *Bidr. Alg. Syst. p. 58* de *Sarcocladia* scribens, descriptionem dedi structuræ cystocarpii, ex qua deducere ausus sum hoc Genus ad Melanthalieas esse referendum et in serie Generum ante Curdiæam inserendum illud enumeravi. Inter Curdiæam et Sarcocladiam differentiam Genericam vix aliam hodie putares, quam quæ ex crescendi modo frondium deduceretur, quam quoque Sacrocladiam ut Genus novum instituens indicaverat Harvey. Utrum dignoscerentur sphærosporis hodie non liquet. Quum in nova specie supra descripta sphærosporas frustra quæsivi, forsan dubitandum videretur, utrum Curdieœ an Sarcocladiæ, potius adnumeraretur. Exstant nimirum formæ Sarcocladiæ, quæ magis erectiusculæ excrescere videntur, in quibus differentiœ structuræ inter Genera vix adsint.

HERINGIA? FILIFORMIS *Harv. Acc. of Mar. Bot. of West austral. p. 549.*

Inter plantas sub itinere collectas, de quibus l. c. breviter mentionem fecit Harvey, adest quædam *Heringia? filiformis,* brevi diagnosi descripta ad quam illustrandam nec ipse postea, nec alii, si quid scio, ulterius contulerunt. Heringiæ mirabili structura similem dixit, at fructu ignoto, speciem Generis dubiam consideravit. Ex unico loco, Garden-Island, suam habuit, eamque speciatim raram dixit. Specimina parum completa, quæ inter Algas Australiæ distribuit, ad speciem ulterius cognoscendam parum contulerunt. Inter specimina plurima Algarum Novæ Hollandiæ, quæ ipse vidi, unicum demum specimen hujus Algæ recognoscere contigit, et hoc quin immo fructiferum, quod hoc loco paucis describere placuit.

Frons nostræ est circiter longitudine 4-pollicaris. formam *Gelidii australis*, ramulis lateralibus destitutam potissimum referens, at quoad consistentiam firmior, subcartilaginea, lateraliter ramis sparsis conformibus instructa, nunc vero cæspitulos minores ramulorum quasi a nodo rami primarii egredientes emittens, apicibus terminalibus longius acuminatis. Ad ramos ramulorumque inferiorem partem cystocarpia proveniunt, ramo fere sesqui-crassiora, hemisphærica, lata basi sessilia, carpostomio nunc subprominulo. Cystocarpia nunc in superiore ramulo (quasi geniculato) singula, sæpius in inferiore parte plura paulo magis adproximata. Nucleus intra pericarpium, filis radiantibus constitutum, lateraliter adscendens, filis gemmidiiferis a placenta elongata centrali circumcirca sursum radiantibus, in inferiore sua parte tenuioribus, articulis magis angustis, in supremo articulo gemmidium subpyriforme foventibus.

In ramo transverse secto tubum centralem validum vidi, immediate cinctum cellulis strati intermedii, octonis circiter in orbem tubo centrali proximum dispositis. Stratum corticale validum filis verticalibus circumcirca radiantibus contextum.

Speciem Harveyanam igitur et jure distinctam, et characteribus habitualibus sueto oculo quoque dignoscendam, putarem; sua structura propria instructam ad Genus Heringiæ jure relatam fuisse quoque assumsi.

Specimen, quod vidi, ex Encounter bay a D:na Hussey lectum mihi misit F. de Mueller.

Wrangelia *Tab. II fig. 8—11.*

Species numerosas, quæ ad hoc Genus relatæ fuerunt, invicem differre puto non tantum habitu sæpe admodum diverso, sed etiam fructificationis diversitatibus plus minus conspicuis. Jam *Epicrisin* scribens monui in cystocarpiis nonnullarum adesse paranemata, quæ in aliis aut omnino deficerent, aut tantum sparsiora intermixta, aut fere tantum nucleum bracteantia obvenirent. Quod attinet sphærosporas, has in omnibus triangule quadridivisas suspicor; dispositionis tamen norma has in diversis speciebus quoque invicem diversas obvenire, mihi cognitum habeo. Ejusmodi differentiis saltem subgenera indicari, lubentius assumerem; sed de limitibus horum nec hodie certius statuere

licet, fructibus multarum specierum nondum cognitis. Pauca tamen de his jam hodie præmonenda videntur.

Ejusmodi typum proprium *(Ornithopodium)* in *Wr. Wattsii* lubenter assumerem. Dum enim in multis speciebus sphærosporæ, plus minus sparsæ, ad ramulos vix transmutatos interiore latere proveniunt, sessiles et globosæ; easdem contra in ramulis propriis et proprio ordine evolutis, involucra peculiaria ramellis tenuioribus eximie incurvatis constituta formantibus, in *Wr. Wattsii* generatas observavi. Hæc involucra a ramellis lateralibus transmutata, sæpius rite opposita et disticha a ramulis elongatis exeuntia; ipsa constituta ramellis pluribus, nempe infimo incurvato et a latere pinnis pluribus oppositis suo ordine incurvatis instructo, nunc quoque superiore, quem inferiore oppositum diceres, aucto. In his involucri ramis, qui sunt ramulis sterilibus conspicue tenuiores, at cæterum articulati et subconformes, sphærosporæ globosæ et triangulæ divisæ ad genicula proveniunt, sessiles, magnæ et conspicuæ, triangule divisæ. In *Wr. crassa*, quam alio respectu Wr. Wattsii proximam suspicarer, sphærosporas observare nondum mihi contigit.

Alterum ejusmodi typum proprium, quod fere Genus sui juris *(Kalidiophora)* constituere putarem, mihi præbet illa *Wrang. clavigera*, jam habitu proprio ab aliis Wrangeliis sat diversa, colore, consistentia, et fronde ubicunque obtecta. Dum in aliis multis cystocarpia Wrangeliæ constant gemmidiis minutis quasi laxius conjunctis et invicem distantibus, intra nucleum quasi gelatinosum adparenter periphericis, at revera singulis suffultis pedicello elongato, a centrali placenta radiante, superne in sacculum gelatinosum amplum expanso, sacculis diversorum aut invicem vicinis, aut paranematibus sparsis gelatinosis interstinctis, consimilibus paranematibus involucrum tenue formantibus; structura nuclei in Wr. clavifera admodum diversa mihi adparuit, nec in icone Harveyana feliciter reddita. Intra ramulos involucrales (supremos ramuli fertilis) magis elongatos et incurvatos, nucleus omnino globosus in ramulo terminalis adest, filis densissimis a centro quoquoversum radiantibus constitutus; maxima pars hujus nuclei componitur paranematibus densissimis, inferioribus sursum plus minus conspicue incurvatis et ramosis, interspersis gemmidiis pyriformibus sat conspicuis, quasi pressione paranematum sensim circumcirca prorumpentibus; gemmidia erupta nuda, brevi pedicello nunc adfixa. Sphærosporas intra involucrales ramellos incurvatos et sæpe conspicue prolongatos in apice ramulorum lateralium evolutas observavi; in axilla nimirum ramellorum involucrantium proveniunt cæspituli subfasciculati,

ipsi ramellis quodam modo transformatis, racemos minutos formantibus, compositi; in his racemis articuli terminales in sphærosporas obovatas, intra limbum pellucidum sporas 4 triangule divisas foventes tument. Ipsa hac sphærosporarum formatione et dispositione *Wrangelia clavigera* ab aliis Wrangeliaceis diversa adparuit. *Antheridia* ejusdem in ramulis consimilibus et fere eodem modo dispositis obvenientia, intra articulos singulos generata et eorum membrana ab initio cincta, subglobosa observavi, cellulis minutissimis et densissime dispositis, quasi a centro extrorsum radiantibus constituta. In iis, quæ adultiora finxi, observavi partes minutas subpyriformes extra superficiem emersas, quasi mutua pressione expulsas. In cellulis antheridia formantibus vidi contentum quasi in 4 partes secedentem; singulis his partibus quasi filis laxioribus minutissimis a centro radiantibus subfastigiatis constantibus.

Partes fructiferas Wrangeliæ clavigeræ in ramulis propriis, brevibus et lateralibus, sub-distiche ab adultioribus ramis provenientibus, semper evolutas putarem. In ejusmodi ramulis, quorum ramelli terminales elongati et incurvati apices obtegunt, ipsæ partes fructiferæ quasi intra nidos collectæ obveniunt — quod nomine generico dato indicatum volui.

De antheridiis **Coeloclonii.**

Ut in speciminibus fructiferis cystocarpia hujus Generis in ramulis ultimis proveniunt externa, ita quoque in aliis speciminibus generantur corpuscula sat conspicua externa, subglobosa aut magis ovalia vel immo oblonga, circumcirca globulis minutissimis obtecta, quæ antheridia plantæ sistere lubenter crederem. Comparatis cellulis exterioribus plantæ globuli, quibus componuntur antheridia, cellulis multo minores adparent; sunt sine ordine, mihi conspicuo, densissime glomerati et ita densissimi, ut quomodo inserti sint, haud conspiciatur. Leviter compressis antheridiis observavi globulos sphæricos innumeros subtranslucentes, colore autem roseo tenuissimo tinctos separari, in quibus majori adhibito augmento quasi membranam exteriorem dignoscere licuit, a contentu forsam fluido dignoscendam. Quo modo adfixi sint globuli, aut quomodo contineantur in massulas exteriores, distinguere non valui; axem interiorem, qualem in Antheridiis multorum dignoscere liceat, nec observare contigit; sed quasi sustentaculo adhærent plurimi

quod globulis pressione solutis persistere videtur informe, punctis vel lineolis minutissimis constitutum.

Neque igitur hæc antheridia cum illis Laurenciæ (L. pinnatifidæ), neque cum iis Bonnemaisoniæ congruentia videntur. Potius convenire videntur antheridia Chondriopsidis, hodie sat cognita, qualia pinxit *Thuret (Anther. crypt. pl. VII)*, missa vero tum ipsa forma totius antheridii, tum margine celluloso, tum forma corpusculorum.



Explicatio Iconum.

Tabula I.

Fig. 1—2. Gymnosorus variegatus.

Fig. 1. Pars frondis fertilis transversaliter secta, monstrans cellulas interiores e regione positas, extimis geminas corticales sustinentibus. Ex singulis paribus harum cellulæ fertiles obovatæ singulæ exeunt, nudæ et nullis paraphysibus cinctæ.

Fig. 2. Cellulæ fertiles intra perisporium hyalinum globulos (sporas) suboctonas foventes.

Fig. 3—5. Chlanidophora microphylla.

Fig. 3. Segmentum transversale rami, stupa obtegente derasa, monstrans frondem distromaticam, cellulis utriusque paginæ e regione positis.

Fig. 4. Fragmentum laciniæ fertilis in qua antheridia (?) soros oblongos, supra cellulas paginales prominulos, secus longitudinem segmenti radiantes formantia, nunc sparsa, adsunt. In eadem lacinia sporas paucas obovato-globosas, sparsas, me observasse, animadvertere placet.

Fig. 5. antheridium, quale hoc evidentius septatum vidi.

Fig. 6. Microzonia velutina.

Fig. 6. Pars frondis superioris fertilis transversaliter secta, monstrans frondem plejostromaticam, contextam cellulis corticalibus et interioribus magnitudine et forma subsimilibus; seriebus verticalibus quasi per paria conjunctis, omnibus e regione positis. Supra paginam repentia adsunt fila articulata et ramosa, cæspitulos minutos formantia, cellulas fertiles obovato-globosas et intra perisporium hyalinum contentum granulosum foventes, gerentia. Paranemata alia simplicieuscula sparsiora vidi; hæc cellula fertili terminata.

Fig. 7—8. Lobophora nigrescens.

Fig. 7 *a*. Segmentum transversale frondis, monstrans frondem pleiostromaticam contextam cellulis, series verticales inter paginas formantibus; intimis directione inter paginas circiter duplo latioribus, corticalibus geminis demum singulis interiorum antepositis.

Fib. 7 *b*. Segmentum longitudinale, ex quo sequi videretur cellulas intimas sensim subdivisas fieri, cellulas intermedias, initio æque longas et e regione positas, sensim subdivisas obvenire, extimis brevioribus.

Fig. 8. Pars frondis a superficie observata, longitudinaliter striata, at linea innovationis obscurius notata. In vicinia hujus lineæ sori adsunt transversaliter oblongi, emersi et quasi elevato margine cincti, invicem disjuncti, quasi zonam disruptam formantes. Sori a facie observati quasi corpusculis rotundatis *(Fig. 8 a)* limbo cinctis, dense stipatis constare viderentur. Partibus vero acu derasis soros constitutos vidi organis clavato-siliquæformibus *(ad 8 b)* transverse zonatis. Interiora horum, discum sori occupantia et magis verticaliter egredientia, simpliciuscula vidi; marginibus vicina *(ad 8 c)* quasi a cellulis corticalibus decumbentibus adscendentia, apice siliquas conformes at forsan paulo adultiores gerentia.

Fig. 9—10. Taonia atomaria (forma ciliata).

Fig. 9 *a*. Antheridium (?) juvenile, a facie frondis observatum; ambitu subrotundatum, quasi cellulis juvenilibus rotundatis, et certo quodam ordine dispositis constitutum.

Fig. 9 *b*. cellulæ ejusdem a latere observatæ, transverse zonatæ.

Fig. 9 *c*. Ejusmodi cellula in filum angustum superne prolongata.

Fig. 10 *a*. Sunt cellulæ frondis corticales acu arreptæ et a vicinis sejunctæ, filum articulatum mentientes; ex his vero exeunt fila articulata invicem libera plus minus ramosa. Alia ejusmodi fila *(fig. 10 b et c)* exeunt simplicia aut fere simplicia, infimo articulo paulisper dilatato affixa, sæpe verticalia. In his filis nunc terminalia, nunc lateralia et brevi pedicelle adfixa, obveniunt organa siliquæformia, quæ cum organis Cutleriæ et Zanardiniæ potissimum comparanda putarem.

Fig. 11. Padina pavonia.

Fig. 11. Organa a me olim nomine antheridii memorata in fronde, soris concentricis cellularum fertilium instructa; in pagina frondis aversa obvenientia, sparsius disposita et paulisper invicem distantia, lineam concentricam tamen formantia; siliquas obovato-clavatas transverse zonatas et areolatas referunt.

Fig. 12—13. Dictyota crenulata.

Fig. 12. Cellula fructifera admodum juvenilis, cujus in interiore contentum in plures partes subdivisum observare credidi; his demum membranam cellulæ fertilis perrumpentibus, et iteratis divisionibus soros prominulos hujus speciei formari putarem.

Fig. 13. ejusmodi sorum sistit maturescentem. Una cellula contentum monstrat in numerosas partes subdivisum. Ejusmodi soros cum illis D. dichotomæ vix rite analogos putarem.

Fig. 14—16. Dictyota furcellata C. Ag. (non Harv.)

Fig. 14. pustula juvenilis, qualis plerumque in fronde Dictyotarum obvenit.

Fig. 15. Spora initio vix diversa ab iis, quas sporas singulas in Dictyoteis denominerunt. Hæc autem monstrat contentum in partes sat evideoter seriatos sub-

divisum. *Fig. 16* est ejusmodi spora adhuc magis evoluta, in qua contentum in numerosas partes, limbo cinctas, subdivisum observavi. Quin immo plures ejusmodi cellulas, magis adproximatas et fere confluentes, intra limbum subgelatinose inflatum, quandoquidem vidi.

Tabula II.

Fig. 1—3. BRACEBRIDGEA AUSTRALIS.

Fig. 1. Filum longitudinale exterius frondis superioris, fila lateralia, quasi Confervoidea, stratum exterius frondis constituentia emittens.

Fig. 2. segmentum transversale frondis interioris, filum validum axile et fila intermedia (uno latere in segmento præsentia) multo tenuiora transverse secta monstrans.

Fig. 3. Segmentum longitudinale frondis paulo inferioris, tum cellulas tubi axilis validas, tum multo tenuiores et elongatas strati intermedii invicem coalitas, tum fila confervoidea ex his provenientia invicem libera monstrans.

Fig. 4—7. DASYTHAMNION SETOSUM.

Fig. 4. Filum axile validum monosiphoneum, sectione longitudinali denudatum, una cum filis multo tenuioribus longitudinalibus secus primarium decurrentibus, exhibens.

Fig. 5. segmentum transversale ejusdem, in quo tum filum primarium ipsius caulis, tum geminorum ramulorum (fere distiche exeuntium) transverse secta conspiciantur; tum fila multo tenuiora frondem obtegentia, alia secus longitudinem excurrentia transverse secta, alia ex his lateraliter provenientia dignoscere liceat.

Fig. 6. Pars suprema ramuli fertilis, cujus fila involucralia nonnulla, plurimis resectis, conspiciantur tum nucleum cystoearpii unum maturescens, et plures inchoantes circumambientia.

Fig. 7. Nucleus maturescens gemmidiis plurimis, in fila extrorsum radiantia seriatis, constitutus.

Fig. 8—11. WRANGELIA CLAVIGERA *Harv.*

Fig, 8. Pars superior ramuli sphærosporas in ramellis fertilibus terminales exhibens.

Fig. 9. pars superior ramuli, nucleum cystocarpii gemmidiis clavæformibus plurimis circumcirca radiantibus inter fila sterilia bracteantia farctum exhibens; filis involucrantibus extertoribus plurimis resectis.

Fig. 10. Antheridium quale sphærosporarum modo intra ramulos terminales formatum observavi, adhuc junius et membrana cinctum, filis minutis radiantibus contextum.

Fig. 11. Idem magis maturum et filis multo densioribus constitutum; a superficie partes minutas, quasi pressione mutua expulsas, numerosas vidi.

Fig. 12. ERYTHROCLONIUM ANGUSTATUM.

Fig. 12. exhibet structuram fili axilis, qualem hanc observavi in fronde longitudinaliter secta: a nodis geniculorum exeunt fila tenuissima arcuata submoniliformia, alia nodos invicem conjungentia, alia ex filo axili in stratum intermedium abeuntia. Eandem structuram fili axilis paucis mutatis in Areschougia vidi.

Fig. 13. GULSONNIA ANULATA.

Pars segmenti transversalis ramuli fructiferi; conspiciatur tubus axilis validus, cinctus filis decurrentibus minoribus, et fila peripherica cystocarpium involucrantia: nucleus in filo transmutato terminalis, gemmidiis densis radiantibus pyriformibus constitutus.

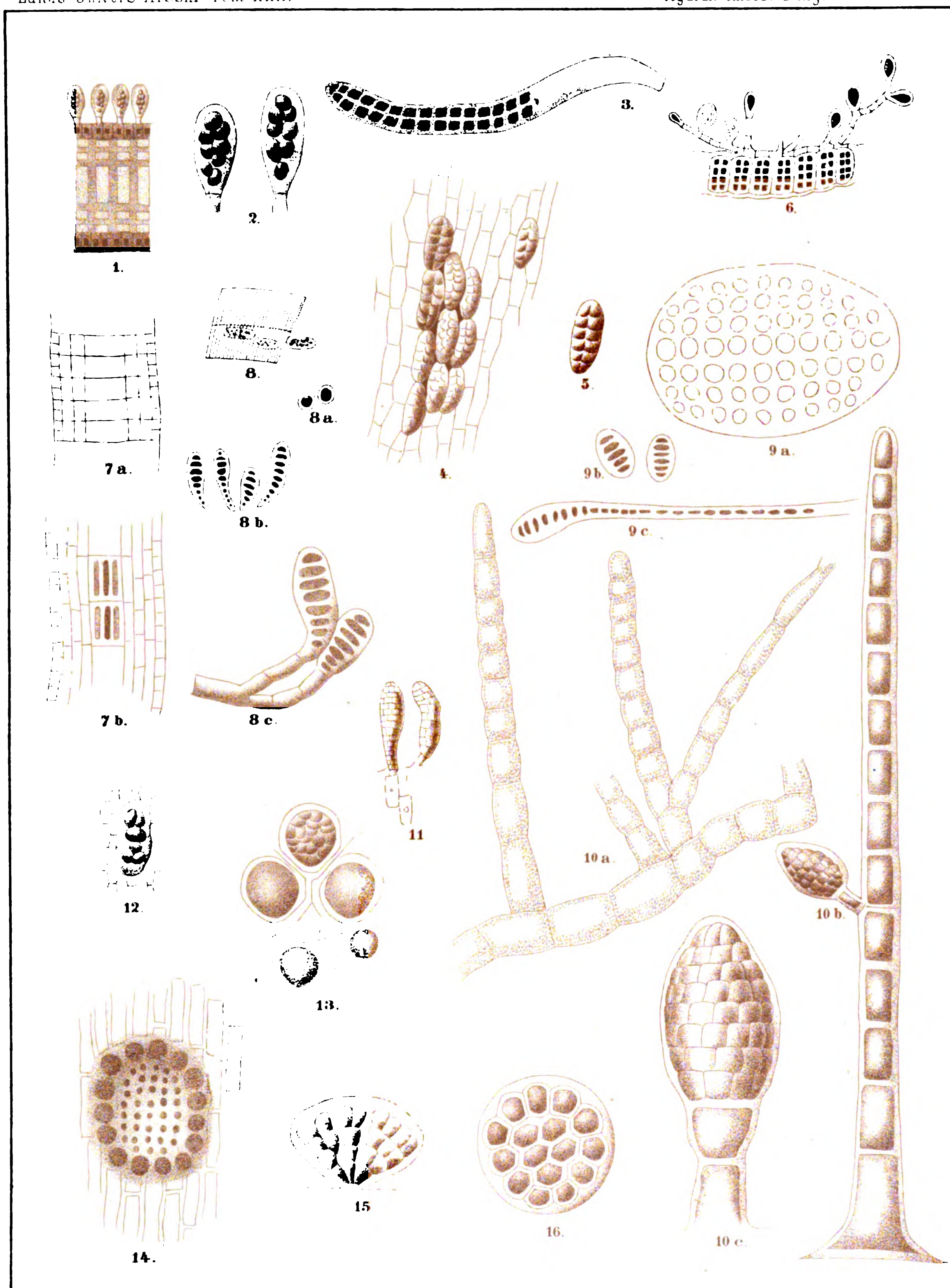


Fig. 1-2 Gymnosorus variegatus; Fig. 3-5 Chlanidophora microphylla; Fig. 6 Microzonia velutina
Fig. 7-8 Lobophora nigrescens; Fig. 9-10 Taonia atomaria;
Fig. 11 Padina pavonia; Fig. 12-13 Dictyota crenulata; Fig 14-16 Dictyota furcellata;

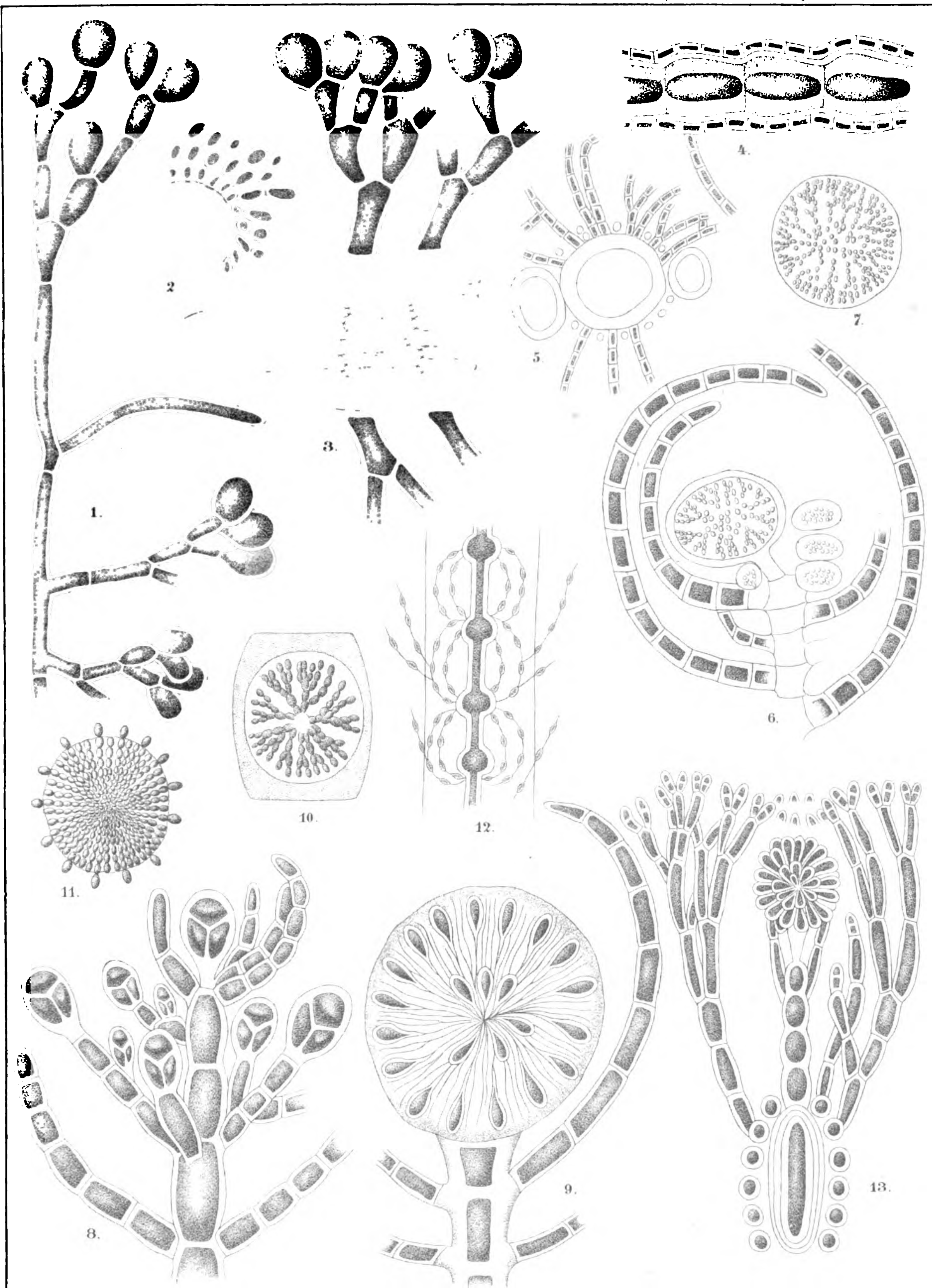


Fig. 1–3 Bracebridgea australis; Fig. 4–7 Dasythamnion setosum; Fig. 8–11 Wrangelia clavigera; Fig. 12 Erythroclonium angustatum; Fig. 13 Gulsonia annulata.

IAKTTAGELSER

ÖFVER

LJUSETS BETYDELSE

FÖR

FRÖNS GRONING.

AF

B. JÖNSSON.



LUND 1893,
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Vid en redogörelse af här ifrågavarande art, en redogörelse för iakttagelser öfver s. k. ljusgroning, torde det vara nödvändigt att från början närmare bestämma, hvad som menas med groning i föreliggande fall. En dylik bestämning är så mycket mera af nöden, som åtskilliga af de författare, hvilka behandlat frögroningen och särskildt studerat de förhållanden, hvilka på ett eller annat sätt kunna inverka på densamma, förbisett vigten och betydelsen häraf, i det de ej särskilt det stadium i groddens utveckling, då den väckes till lif, från det stadium i utvecklingen, då grodden mera direkt utsättes för inverkan af yttre agentier. Framförallt hafva de författare, hvilka upptagit ljusgroningen till undersökning, underlåtit att göra en dylik begränsning; och detta gäller ej blott äldre författare utan äfven forskare från senare tider. Denna omständighet har helt visst också till ej ringa del föranledt den oriktiga föreställning om vilkoren för groning, som vid mera än ett tillfälle gjort sig gällande, och hvarpå längre fram upplysande exempel skola anföras.

I allmänhet förstår man med groning hos högre växter groddens utveckling ur fröet, så långt den uti fröet eller uti grodden sjelf upplagrade näringen sådant medgifver, eller groddens utveckling derhän, att groddplantan kan reda sig på egen hand eller finner utkomst på annat håll. I här särskildt afsedda fall innebär groningsfenomenet så till vida något annat, som det endast omfattar de första stadierna af groning i vanlig mening och endast berör de moment i denna, då grodden omedelbart efter frömognaden eller efter kortare eller längre hvila ånyo väckes till lif, visar synliga lifstecken och framtränger ur fröet. Tages groningen i denna begränsning måste de faktorer, hvilka utifrån påverka densamma, otvifvelaktigt vara om icke andra så dock till sin verkan i viss mån afvikande från de faktorer, hvilka komma till sin rätt, när grodd-

plantan träder utom sitt skyddande hölje och bereder sig till sjelfständig lifsverksamhet. Härpå har också NOBBE med hänsyn till ljuset, hvarom här hufvudsakligen blir fråga, hänledt uppmärksamheten, då han frånkänner ljuset all betydelse, när det gäller att väcka lif i växtfrön, under det han naturligtvis på intet sätt vill eller kan bestrida detsamma en sådan verkan för groddar i mera utveckladt tillstånd [1]. Å andra sidan torde det väl också vara temligen klart, att, om t. ex. ljuset i motsats till NOBBE's uppfattning men i öfverensstämmelse med andra författares mening verkligen har någon betydelse för fröet i dess tidigare utvecklingsstadier, denna betydelse måste vara af i viss mån annan natur än den, då ljuset träder i relation till en assimilatorisk apparat och till de lifsyttringar inom grodden, som härmed stå i närmaste samband. Det är också en dylik sammanblandning af vid frögroning medverkande faktorer, som förleder en af senare årens forskare, CIESLAR, att under en och samma hufvudsynpunkt förena iakttagelser om ljusgroning och vexlande assimilationsstyrka jemte varierande rottryck och rotutveckling vid olika slags ljus [2]; och obestridligen låter PAUCHON samma fel delvis komma sig till last, då han söker bestämma mängden af förbrukadt syre och förbrukad kolsyra under olika ljus och högre eller lägre värmegrad [3].

De förhållanden, yttre eller inre, hvilka verka bestämmande för groning, i den omfattning densamma här tages, kunna naturligtvis vara af åtskilliga slag. Att här till behandling upptaga alla dessa är ej denna afhandlings uppgift, då densamma företrädesvis afser frågan om ljusets betydelse i föreliggande hänseende. Vi måste emellertid af lätt begripliga skäl taga hänsyn till vissa af dessa yttre eller inre omständigheter, för så vidt desamma stå i något orsakssamband med ljuset såsom verklig eller antagen nödvändig groningsfaktor, och framförallt måste vi taga med i betraktande de yttre agentiers inverkan, hvilka såsom värme, fuktighet och luftens halt af syre genomgående betraktas såsom absolut nödiga för hvarje normalt förlöpande groning. För öfrigt hänvisas beträffande andra groningen bestämmande förhållanden till förut

---

[1]) NOBBE, FR., Uebt d. Licht ein. vortheilh. Einfluss auf d. Keim. d. Grassam.? (Vers.-Stat., 1882, Bd. V pag. 347).

[2]) CIESLAR, Unters. üb. d. Einfluss d. Lichtes auf d. Keim. d. Sam. (Forsch. auf d. Geb. d. Agrikulturphys., 1883, Bd. VI pag. 270).

[3]) PAUCHON, Recherch. sur le rôle de la lumière dans la germination, 1880.

befintliga sammanfattande framställningar i ämnet, i hvilka framställningar äfven anvisningar till specialliteratur förefinnas [1]).

Såsom redan anförts, höra värmet, fuktigheten och luften till de oundgängliga vilkoren för all groning, och om deras afgörande betydelse har hittills ej rådt mera än en mening, under förutsättning naturligtvis att de erbjudas i den form och i den grad, som de särskilda frösorterna fordra det. Jemte dessa trenne yttre grundvilkor har emellertid framdragits ett fjerde, ljuset, som för vissa fröslag skulle vara att anse såsom lika väsentligt som de tre redan nämda. Visserligen har denna uppfattning, sådan den framställdes af STEBLER [2]), rönt mycket motstånd och upprepade gånger förkättrats från fackforskares sida, och numera torde väl den allmännaste meningen luta derhän, att ljuset betraktas såsom fullständigt betydelselöst eller till och med skadligt, när det gäller den tidigare groningen. Det skulle derför kunna synas öfverflödigt att åter granska skälen för och mot ljusgroning, då den allmänna meningen i frågan redan stadgat sig. Men å ena sidan har STEBLER ännu ej öfverbevisats om origtigheten af sin en gång framstälda teori — dertill äro de utförda kontrollerande undersökningarne alltför ofullständiga och inkorrekta — och å andra sidan låter vid granskning af den mångfald af hittills offentliggjorda groningsförsök a priori den förmodan ej afvisa sig, att det ändå måste ligga något uti detta ovanliga verkningssätt hos ljuset: åtskilligt talar för förhandenvaron af ett sådant. I hvarje fall gifves det fortfarande tvenne hvarandra skarpt motsatta åsigter, hvilka till och med i den praktiska tillämpningen af groningsfrågan, inom frökontrollen, representeras af tvenne vidt skilda arbetsmetoder för bestämmandet af vissa frösorters grobarhet. De erfarenhetsrön och de resultat, hvartill mina egna undersökningar ledt under senast förflutna trenne år, lemna dessutom berättigade anledningar till att betvifla riktigheten af den förherrskande uppfattningen i föreliggande fall och hafva tillräckligt tydligt ådagalagt behöfligheten af förnyade undersökningar till lösning af tvistepunkten och till belysning af det oförklarliga i här afsedda ljusverkan.

---

[1]) NOBBE, Handb. d. Samenk., 1876; DETMER, Vergl. Physiol. d. Keimungspr. d. Samen, 1880; WOLLNY, Saat u. Pflege d. landw. Kulturpfl., 1885; HARTZ, Handb. d. Samenk., 1885, m. fl.

[2]) STEBLER, Vierteljahresheft d. naturf. Ges. in Zürich, 1881.

Historiska framställningar öfver hvad som uträttats för utredningen af frågan rörande ljusgroningen finnas redan, och ehuru de hvar för sig äro till en viss grad ofullständiga, komplettera de dock hvarandra och lemna i förening en ganska öfverskådlig och tillfredsställande bild af frågans historiska utveckling. Jag kan derför med hänvisning till dessa i min literaturöfversigt fatta mig temligen kort [1]).

Den äldre hithörande literaturen ger vid handen, att man redan tidigt fått sin uppmärksamhet riktad på detta ämne, och att man likaledes tidigt stannat i olika meningar om nyttan eller skadan, om behöfligheten eller obehöfligheten af ljus vid frögroning; och experimentel erfarenhet, sådan den nu var, anfördes å ömse sidor till stöd för de skiljaktiga uppfattningarna. De grunder och de bevis för eller emot, som från de olika hållen androgos, egde emellertid föga bevisande och öfvertygande kraft och lemna också af flerehanda skäl föga utbyte för nutida studier på samma område. Frånsedt den omständigheten, att försöken, ur hvilka slutledningar drogos, voro både ofullständiga och i många riktningar otillfredsställande och redan på den grund delvis förkastliga såsom användbart bevismedel, ifrågasattes aldrig något särskildt urval af undersökningsmaterial, utan togs detta senare efter råd och lägenhet. Sällan ser man samma fröslag användt af mera än en försöksanställare och skedde verkligen ett urval sålunda, att samma fröslag användes såsom studiematerial af mer än en försöksanställare, skedde detta mestadels utan korrektion och utan jemförelse. Slutligen torde böra framhållas, hvad som från början antydts, att skilnad oftast ej gjordes mellan groningens första och dess fortsatta eller senare stadier, och att de särskilda inverkande faktorerna ej höllos i sär, utan ej så sällan sammanblandades, hvaraf också följden blef den, att hvad som i ett fall skrefs på ljusets konto, i verkligheten ej hörde dit och tvärtom. Uti ett fall syntes emellertid fakta vara öfvertygande och deruti rådde också fullständig enighet mellan alla författare, nemligen att vatten, atmosferisk luft och en viss värmegrad voro nödvändiga yttre potentier, så vida de verkade i förening med hvarandra [2]).

[1]) Cieslar, l. c. pag. 272; Pauchon, l. c. pag. 55. Den sistnämde är särdeles utförlig i sin framställning och är i sin kritik stundom mycket skarp, om också ej alltid rättvis gentemot sina föregångare.

[2]) Kratzmann, d. Lehre vom Samen d. Pflanzen, 1839, pag. 62.

Den förste som på experimentel väg sökte utforska ljusets verkningsförmåga gentemot groende frön, var, så vidt man kan döma af befintliga literaturuppgifter, Bernard Miesse, som af flera utförde försöksserier kände sig öfvertygad om, att ljuset ej influerade på frönas groning [1]). Till samma resultat kommo äfven Ingenhousz [2]), Senebier [3]), A. von Humboldt [4]) samt Lefébure [5]) m. fl. med sina mer eller mindre fullständiga undersökningar, och Saussure ansåg sig böra förneka icke blott solljusets utan äfven det vanliga ljusets medverkan vid groningsprocessens första stadier [6]). Ingenhousz är till och med derom öfvertygad, att ljus retarderar och att solljus rent af skadar groningen, och denna mening delas äfven af Rochleder [7]), Boitard [8]) och Senebier, hvilken senare på sitt sätt finner förklaringen härtill, i det han antager, "att ljus sönderdelar kolsyra och beröfvar fröet det nödiga syret och i stället afsätter kol i väfnaderna, som gör dessa senare fasta o. s. v." [9]). Mirbel återgifver i ungefär samma ordalag samma tanke [10]), och engelsmannen R. Hunt torde stå på samma ståndpunkt, i fall man får lita på det referat af hans arbete, som finnes återgifvet uti Bot. Zeitung för år 1851, enär han tror sig hafva grundad anledning antaga, att groning försiggår bäst under inverkan af aktiniska strålar, medan de kombinerade ljusstrålarne gifva sämre utslag och det rena lysande ljuset hindrar groddens utveckling [11]).

Att ljuset såsom sådant ej på afgörande eller märkbart sätt har något inflytande på groningsprocessen, i den omfattning vi här tagit den, torde vara begripligt nog och är helt visst ett faktum, som hvad beträffar fullt mogna kulturfrön ej torde kunna bestridas; den praktiska erfarenheten angifver ju äfven detta, då fröna i regel vid sådd nedmyllas i jorden och sålunda undandragas ljusets inverkan, om också med en sådan operation afses delvis något annat,

---

[1]) Miesse, B., Experience sur l'inlfuence de la lumière sur les plantes (Journ. d. phys. d. Bozier, 1775, Bd. VI pag. 445.

[2]) Ingenhousz, Vers. mit Pflanzen, 1788, pag. 23 – 29.

[3]) Senebier, Physiol. végétale, 1797, Tom. II pag. 396 – 399.

[4]) von Humboldt, A., Aphorismen, 1794, pag. 90.

[5]) Lefébure, Sur la germinat. des plant., 1800, pag. 127.

[6]) Saussure, Recherch. chimiqu. sur la végétat., 1804, pag. 21.

[7]) Rochleder, Phytochemie, 1804, pag. 342.

[8]) Boitard, Journ. d. la soc. d'agron. prat., 1829, pag. 316.

[9]) Senebier, l. c. pag. 399.

[10]) Mirbel, Elem. d. physiol. végétal., 1815, Tom. I pag. 77.

[11]) Bot. Zeitung, 1851.

nemligen att erbjuda det nedmyllade utsädet erforderlig fuktighet. På en dylik ståndpunkt till ljusgroningen stodo också De Candolle[1]), Meyen[2]), Fleicher[3]). Heiden[4]) och Nobbe[5]) m. fl. anslöto sig härtill. Sjelf hade jag liknande uppfattning, då jag för några år tillbaka fann anledning att yttra mig i denna fråga och med ledning af då gjorda iakttagelser måste tillstå, att, om min erfarenhet talade sannt, ljuset lika litet som mörkret utöfvade något som helst afgörande inflytande på grobarheten hos fröna, de må tillhöra Poa pratensis, raps eller någon annan växtart[6]).

Att deremot ljuset såsom lysande ljus skulle fördröja eller skada groförmågan hos ett frö är ett förhållande, som redan vid första påseende förefaller något egendomligt. Under dylika omständigheter skulle mörkret i vissa fall åtminstone utgöra ett särskildt kraftigt medel till höjandet af grokraften, och vi skulle på detta sätt erhålla tvenne olika slags frön: dels sådana, för hvilkas groning ljuset är indifferent, dels sådana, hvilkas groning lider under ljustillträde och i sammanhang härmed påskyndas i mörker. En sådan mening hyllas emellertid af flera nyare författare, och Nobbe anser sig ha funnit, att groning i ljus gifver sämre resultat än groning i mörker, på hvilken grund han också drager den slutsatsen, att ljuset under omständigheter verkar skadligt, i det frönas groning fördröjes och fröna lätteligen hemfalla åt svampbildning och förruttnelse[7]). Man har tillika särskildt utmärkt vissa fröslag, hvilka borde företrädesvis betraktas såsom mörkgroende frön, och såsom sådana nämnas bland andra frön af hampa, raps, hafre och kryphven. Denna uppfattning af frågan synes till och med vara den numera allena rådande inom Tyskland och får tydligast sitt uttryck deruti, att frögroning nästan öfverallt vid de tyska frökontrollanstalterna sker i termostat med uteslutande af ljus.

Man kan emellertid såsom redan anförts, hysa sina tvifvel om riktigheten af en dylik åsigt och omöjligt är väl ej, att vid anordnandet af de försök, på

---

[1]) De Candolle, Physiol. végétale, 1832, Tom. II pag. 638.

[2]) Meyen, Neu. Syst. d. Pflanz.-physiol., 1838, pag. 312.

[3]) Fleischer, Beitr. zur Lehr. vom Keim. d. Samen u. Gewächs, 1851, pag. 31.

[4]) Heiden, Abhandl. üb. d. Keim. d. Gerste, 1859, pag. 45.

[5]) Nobbe, Handb. d. Samenk., 1876, pag. 240.

[6]) Jönsson, Frökontr.-anst:s i Lund verksamhet und år 1889, pag. 15. — En felaktighet, som i nämda uppsats förefinnes, rättas härmed, i det namnet Stebler bör utbytas mot namnet Nobbe och tvärtom.

[7]) Nobbe, Vers.-Stat., 1882, Bd. V pag. 293; Vers.-Stat., 1883, Bd. XXVIII pag. 178.

hvilkas beviskraft en sådan åsigt skulle fota sig, ej iakttagits alla nödiga försigtighetsmått för uteslutandet af felkällor. Granskar man försöksmetoderna något närmare, skall det till och med visa sig temligen säkert, att de vid försöken använda fröna saknat nödig fuktighet och sålunda lidit af torka, för så vidt ej vid direkt solljus temperaturen drifvits för högt och groningsresultatet på så sätt menligt påverkats. Och helt säkert har något sådant missledande moment medverkat vid de senaste Nobbe'ska ljusgroningsförsöken. Det må derför ej förvåna oss alltför mycket, i fall man å vissa håll ej kännt sig öfverbevisad om ens sannolikheten af en skadlig verkan från ljusets sida, utan gentemot en dylik mörkgroningslära fasthållit vid en mening, som är denna alldeles motsatt, och som i stället för att bannlysa uppställer ljuset såsom ett för vissa växtfrön oeftergifligt yttre vilkor, för att normal groning skall kunna åvägabringas.

Redan för längre tider tillbaka antyddes möjligheten af groning af anfördt slag vid sidan om den vanliga lagbundna, då endast värme, fuktighet och atmosferisk luft medverka. Uttalanden af ZANTEDESCHI [1]), BELHOMME [2]) m. fl. bevisa detta. Mera bestämdt, ehuru dock under form af förmodan, framstäldes samma tanke af D:r P. WAGNER på ett frökontrollantmöte i Kassel år 1878, i det han trodde sig hafva gjort den erfarenheten, att högre groningsprocent erhålles för Poa pratensis, ifall groningsbädden belyses. Några egentliga faktiska underlag erhöll en dylik teori dock först med en af STEBLER i Zürich offentliggjord, på omfattande försök grundad framställning, i hvilken den bestämda meningen förfäktades, att ljusgroning var en verklighet och med full säkerhet kunde påvisas hos Poa, Cynosurus, Alopecurus, Panicum, Anthoxanthum och troligen hos ännu flera fröslag. Dessa växters frön grodde med visshet ej, med mindre de utsattes för ljus. STEBLER tänkte sig anledningen härtill deri, att grodden först behöfde skapa eller utbilda klorofyll, innan det kunde tillgodogöra sig det i fröet befintliga reservmaterialet. Försök i termostat samt vid vanligt ljus och vid gasbelysning anföras såsom stöd för dylikt uttalande, och medelst ett ständigt afkyldt vattenlager sökte samme förf. beröfva ljusstrålarne deras värmande egenskap, på det denna senare ej måtte anses såsom orsak till de högre, med ljus vunna groningstalen [3]).

---

[1]) ZANTEDESCHI, Compt. rend. XVI, pag. 747.

[2]) BELHOMME, de la germinat. 1854 (enl. Pauchon).

[3]) STEBLER, l. c.

På annan väg — medelst bestämning af mängden af absorberadt syre och afgifvandet af kolsyra i ljus och i mörker jemte liknande experiment — har PAUCHON kommit till samma resultat som STEBLER. Han anser det ej vara tvifvel underkastadt, att ljus verkar gynsamt för groningen, enär det ökar absorptionen af syre och minskar den absoluta mängden af frigjord kolsyra, ehuru denna gynsamma och påskyndande verkan ej under alla omständigheter alltid är densamma, utan minskas i samma mån som temperaturen stiger och alltså blir mera effektiv vid lägre temperaturgrader [1]).

Frånsedt ett kortare meddelande hos WIESNER [2]) uti hans arbete öfver heliotropismen, ett meddelande, som för öfrigt möjligen får upptagas med en viss försigtighet, och som skulle visa, att frö af Viscum album med nödvändighet förutsätter ljus såsom groningsvilkor; frånsedt vidare några mera enstående uppgifter om ljusgroning från de lägre växternas område, hvilka uppgifter möjligen ega mindre bevisande värde, men ofta anförts såsom bekräftelse på förhandenvaron af samma groningsfenomen hos kryptogamerna; samt frånsedt slutligen REGEL's uppgift om vissa trädgårdsfrön, framförallt småkorniga, att de ej behöfva nedmyllas i jorden utan gro bäst, i fall de lemnas obetäckta [3]), torde CIESLAR vara den, som på senaste tiden mest uttömmande behandlat ljusgroningen och angifvit sig såsom en mera framskjuten förkämpe för den STEBLERSKA groningsteorien. Genom jemförande undersökningar, utförda med särskildt ögonmärke på ljusets verkningar, har han sökt ådagalägga, att ljus är för vissa frösorter behöfligt, under tillägg dock att detta måste betraktas såsom följd af ljusets omsättning i värme. Hans undersökningar erbjuda emellertid ej något särskildt nytt, för så vidt desamma omfatta den del af groningen vi tänka oss, alldenstund han ej egnat denna del af groningsprocessen den uppmärksamhet den för sig förtjenar, utan förlagt hufvudvigten till groningens mera framskridna stadier [3]).

Under senaste åren hafva dessutom vid en eller annan frökontrollanstalt inom Sverige enstaka försök anstälts för att se till, huruvida det vid svenska, af staten understödda kontrollanstalter påbudna och tillämpade förfaringssättet att låta alla groningar försiggå i ljus kan anses öfverensstämmande med naturens fordringar på fröna öfverhufvud taget och särskildt med hänsyn till

[1]) PAUCHON, l. c. pag. 219.

[2]) WIESNER, d. heliotrop. Erschein. im Pflanzenreiche, pag. 48 (Denkschr. d. k. k. Wien. Akad. d. Wiss., 1878, Bd. XXXIX).

[3]) CIESLAR, l. c.

gräsfröna. Något större värde eller mera betydande beviskraft torde dock ej kunna tillmätas de data, som dervid framkommit, alldenstund undersökningarna i fråga förråda alltför ringa planmessighet i utförandet och äro alltför få och enastående. Det torde derför vara tillräckligt att här endast hänvisa till de försök, för hvilka ATTERBERG i sina senaste årsberättelser redogjort, och i hvilka han finner bestyrkt ljusgroningens behöflighet för några fröslag, medan han i ett par fall ställer sig tveksam gentemot en sådan behöflighet.

Vi finna emellertid med anledning af hvad som sålunda i korta drag anförts om ljusgroningsfrågans historiska utveckling, vare sig dessa drag hemtats från forskningar, hvilka velat finna bevis för, eller de förskrifva sig från håll, der motbevis mot ljusgroningens möjlighet sökas, alltför tydligt, att ännu qvarstå de båda hvarandra alldeles stick i stäf motsatta åsigterna oöfverbevisade och, som det synes, med fullt lika anspråk på att anses såsom den riktiga uppfattningen i frågan. Och det torde lika tydligt häraf framgå, att fortsatta observationer ännu behöfvas för att lösa tvistigheterna och ena de hvarandra alltför motsägande erfarenhetsrönen.

Såsom redan nämts har jag förut anstält försök i här afsedd riktning, och trodde jag mig då hafva god anledning att såsom mitt slutomdöme uttala: att från fysiologisk synpunkt ljusets från- eller närvaro måste vara utan betydelse för groningsfenomenet, och att det inom frökontrollen torde från praktisk sida sedt vara likgiltigt, om ljus eller icke-ljus föreskrifves [1]). Under kontrollering af förut gjorda försök och under fortgången af ånyo upptagna undersökningar under förhållanden, då bättre arbetslokal och lämpligare arbetsmaterial stått till buds och sålunda studier af här afsedd art kunnat drifvas mera allsidigt och omfattande, har det emellertid blifvit allt mer och mer klart, att ljuset ändå ej helt och hållet får uteslutas såsom verkande faktor vid groning, om också denna ljusets verkan mera sällan tages eller behöfver tagas i anspråk. Granskar och jemför man derjemte de tal närmare, på hvilka meningsskiljaktigheter mellan olika författare grunda sig, måste man äfven på grund häraf stanna i villrådighet, på hvilken sida det rätta är att söka, såvida man ej skall tvingas antaga, att sanningen hvilar på båda hållen. Vi se här af åtskilliga skäl helt och hållet bort från äldre författares groningstal och hålla

[1]) JÖNSSON, l. c. pag. 18.

oss endast till senare tidens experimentella försök på detta område. Svårligen torde sålunda — för att välja ett exempel — så pass divergerande analystal, låta ena sig som de, hvilka herrar NOBBE och STEBLER, hufvudmännen för de båda riktningarne, framdragit såsom motbevis gentemot hvarandra. Ty då STEBLER kunde uppvisa groningssiffror för ljusgroning, som med 52 %—61 % öfverstego motsvarande tal för mörkgroning (i ljus 59 % och 61 %, i mörker 7 % och 0 %), fann NOBBE, att, om frön af samma växt, Poa pratensis, utsattes för ljus, grobarhetssiffran sjönk med 6 %—17 % (i ljus 46.07 % och 61.88 %, i mörker 65.50 % och 67.00 %). En dylik motsättning uti groningsresultat kan naturligtvis ej vara framkallad af en tillfällighet, allra helst som de anförda talen ej äro allenastående exempel utan hafva sina motsvarigheter i åtskilliga andra, här ej nämda talförhållanden. Antingen måste densamma bero på någon felaktighet i försöksanställandet, i det ej alla försigtighetsmått iakttagits, som äro nödiga för dylika undersökningar, eller också bör orsaken till de skilda resultaten sökas hos det vid de olika tillfällena begagnade försöksmaterialet. Förnekas kan nog ej, att första alternativet varit i mera än ett tillfälle icke allenast tänkbart utan äfven verkligt; dock torde dess inverkan på slutresultaten ej räcka till att lösa svårigheterna i fråga. Enhvar som eger någon större erfarenhet i dylika ting, skulle snarare vara frestad att på förhand söka grunden dertill uti materialets beskaffenhet, då detta kan vara olika moget, olika skördadt o. s. v. Möjligt kan väl också vara, att detsamma förhåller sig olika vid olika tider eller under olika yttre förhållanden.

Betänker man slutligen, att uppgifterna på de fröslag, hvilka äro ljuskänsliga eller icke-ljuskänsliga, ofta vexla och äro betydligt sväfvande, så att ett fröslag, som af en förf. hänföres till de ljuskänsliga, af en annan förf. anses såsom okänsligt för ljus, medan åter andra fröslag ena året förklaras ljuskänsliga och andra året ljusokänsliga o. s. v., torde man ej på frågans nuvarande ståndpunkt hafva grundad anledning att helt kasta öfver bord ljusgroningens möjlighet, och aldraminst får man tillvita sina motståndare operationsfel, då utslaget är sämre vid groning i mörker än i ljus. Hurusomhelst har man med skäl ännu kunnat ställa sig tveksam, då det gällt tydningen af vissa frösorters omisskänliga reaktionsförmåga gentemot ljuset, och man kan med ATTERBERG[1]) undra, om ej någon hittills opåaktad faktor förefinnes,

[1]) ATTERBERG, Kalmar kem. stat:s o. frökontrollanst:s årsberätt. för 1889—1890.

hvilken medverkar vid groning och i ena fallet ger bättre, i andra fallet sämre resultat.

I här föreliggande undersökningar stälde sig såsom första, förutgående uppgift att pröfva frön af vanligare kulturväxter. Derefter öfverflyttades försöken på sådana frösorter, hvilka af en eller annan förf. eller af flera förf. fått heder och värdighet af antingen företrädesvis ljusgroende eller företrädesvis mörkgroende. Och slutligen riktades särskild uppmärksamhet på vissa i föreliggande hänseende bestämdt utpreglade växtarters frön för att till slut konstatera, huruvida ljusgroning var tänkbar eller en verklighet. Naturligtvis kunde man på förhand vänta, att kulturväxternas frön, t. ex. frön af vanligare klöfverarter, af sädesslag eller af korsblomstriga växter m. fl., skulle visa sig i detta fall alldeles oberoende, då man hade att döma efter den erfarenhet man förut egde om kulturfrönas i allmänhet snabba och jemna grokraft, som gör ljuset öfverflödigt och som naturligen förvärfvats i sammanhang med den i kulturens tjenst vunna kraftiga och fullständiga frösättningen och frömognaden. Anmärkningsvärdt var dock, att framförallt prof af säd och af klöfverarter genomgående lade i dagen en för hvarje uppmärksam frökontrollant välkänd tröghet i groningsenergien under hösten, medan samma tröghet senare på året eller under följande froår så småningom försvann för att lemna rum för vanlig normal grokraft. Någon säkert påvisbar olikhet i sjelfva groningsresultatet i ljus och i mörker kunde deremot ej påvisas, och i hvarje fall voro differenserna ej större, än att de mycket väl kunde skrifvas på variation i normal groning och föllo inom området för tillåten groningslatitud. Beträffande åter sådana växtfrön, om hvilka olika meningar varit rådande, kunde visserligen i flertalet fall ej någon ljuskänslighet skönjas, om man undantager ofvan redan anmärkta, här stundom i ännu högre grad utpreglade lägre groningsenergi under första tiden efter fröskörden; i några fall var en sådan dock omisskänlig. I vissa tillfällen förefanns till och med en tydlig känslighet för ljus, som vid annat tillfälle och annan tid helt försvann eller var försvagad, och slutligen kunde ett prof af ett fröslag vara ljuskänsligt, medan ett annat fullständigt saknade denna egenskap. I hvarje fall kunde såsom en allmänt genomgående karakter antecknas, att mörkret på intet som helst märkbart sätt gynnade någon groning hos något slags frö, inte ens hos sådana fröslag, hvilka ansetts ex professo utmärkta härför: frön af Cannabis och Avena m. fl. gro under alla omständigheter lika bra,

groningen må utföras i mörker eller i ljus, och groningsresultatet är — frånsedt tillåten variation — städse detsamma.

Vid försök af här berörda art har man oftast arbetat med groningsbäddar, der halten af fuktighet och graden af värme samt lufttillgång och luftomsättning ej varit underkastad bestämd kontroll, och dessutom hafva bäddarne härvid oftast ordnats så, att likhet i groningsvilkor vid jemförelseförsök ej varit möjlig eller i hvarje fall ej förefunnits. Detta gäller naturligtvis i främsta rummet försök af äldre datum; men äfven i senare tiders experimentering kunna anmärkningar af angifven art göras, och icke ens PAUCHON's för öfrigt noggranna och omsorgsfulla försöksanordning kan anses fullt oförvitlig, enär olikhet i värmegrad vid hans jemförande experiment obestridligen spelat större roll än förf. tänkt sig och måhända derför gjort hans sluttal mindre öfvertygande, än de annars skulle hafva blifvit, om värmetillgången stälts lika vid jemförelsen.

Vid de försök, som legat till grund för längre fram meddelade tal, och med de apparater, som härvid begagnats, har, så vidt det öfver hufvud taget varit möjligt, alltid sörjts för tillfredsställandet af antydda fordringar. I främsta rummet hafva de till försök afsedda fröna utplockats med särskild omsorg, så att de för ögat att se varit fullt likadana i hvarje jemförelseserie, och så att inga slökorn kommit med. Det till jemförelse använda groningsmaterialet har med andra ord varit så likartadt som möjligt, icke blott inom en och samma försöksserie utan äfven inom samtliga försök, som för ett och samma fröprof utfördes på olika tider. Sålunda utvalda hafva de inlagts till groning på en groningsbädd, som efter omständigheterna varit steriliserad eller osteriliserad och utgjorts af en af 3—4 gånger dubbleradt, hvitt sugpapper sammansatt, omkring 6 ctm. bred, cirkelrund skifva med ett mindre hål i midten. Denna bädd har åter hvilat på en likaledes rund skifva af ungefär samma storlek och likaledes försedd med ett hål i midten; denna utgjordes emellertid ej af papper, utan bestod af löst virkad bomullstråd, så att ett fuktigt luftlager på detta sätt kunde åstadkommas under den egentliga bädden för groningen eller pappersunderlaget. Anförda båda skifvor lågo åter på en tredje skifva af filt, som också var genomborrad i midten och lemnade möjlighet för luftvexling uppåt till fröna och kunde genom en vid densamma fastsydd, likaledes löst virkad tub af boullstråd sättas i förbindelse med vatten. För att hålla detta sålunda sammansatta groningsunderlag utbredt och i bestämdt läge fick

detsamma hvila på en vanlig ljusmanschett af glas, sålunda att den vattenuppsugande bomullstuben fann sin väg nedåt igenom manschettens midtelöppning. Öfver detta hela stjelptes en mindre glasklocka eller glaskupa, så pass vid att den jemt och nätt omfattade groningsunderlaget och framför allt den egentliga groningsbädden. Klockan hade för öfrigt en höjd af ungefär 5 ctm. och var upptill försedd med en ihålig, nedåt i klockans inre utmynnande knapp, hvilken dessutom bar en utslipad öppning, genom hvilken den nedifrån genom groningsunderlaget kommande fuktiga luftströmmen fann aflopp ur glasklockan.

Sålunda konstruerade apparater kunna naturligtvis placeras på olika sätt för att erhålla nödig vattentillgång allt efter de ändamål, för hvilket de användas, och den variation i undersökningsmetod, som af en eller annan anledning sker. Vanligen hvilade de på glasskifvor, hvilka lågo jemsides öfver ett zinkkärl, hvilket innehöll vatten, som åter förmedelst en gaslåga hölls uppvärmdt till en önskad värmegrad. Denna senare kan hållas konstant medelst termoregulator af Müncke's, Richter's eller någon annan lämplig och tillförlitlig konstruktion. Så snart termostat skulle användas, blef apparaternas placering naturligtvis delvis någon annan och härför lämpad; detta gälde äfven, när försöksanordningen gick i någon särskild riktning, t. ex. vid vexlande mycket låg och högre temperatur eller vid vexlande fuktighet och torka. Glasklockorna utgjordes i regeln af vanligt genomskinligt glas; dessutom användes klockor af färgadt glas, med färger i mörkblått, violett, grönt och rödt. För att fullt utestänga ljuset begagnades vanliga ofärgade glasklockor, hvilka öfverdragits med svart lackfernissa och stundom dessutom voro öfvertäckta med sotsvart ogenomskinligt papper.

Uti hvarje försök ingingo i regeln fyra jemsides stälda serier; stundom ökades eller minskades detta tal emellertid efter råd och omständigheter. Försökstiden var alltid den för hvarje fröslag i allmänhet antagna medeltiden för groningens bestämmande, såvida ej särskilda förhållanden eller särskilda skäl påkallade någon annan, längre eller kortare groningstid. Temperaturen har i vanliga fall varit 18° C. à 22° C. uti groningsapparaterna, där ej för bestämda ändamål densamma höjts eller sänkts. Då vexling i temperatur under groningsförsöken tillåtits, har denna vexling ej öfverstigit 2° C.—4° C., såvida ej en afsigtlig variation ifrågasatts, och har denna då alltid varit densamma och liktidig för samtliga serier i ett försök. På hvarje groningsbädd utlades ett olika antal frön, rättande sig till hufvudsaklig del efter de olika fröslagens korn-

storlek. Det behöfs väl knappast nämnas, att apparaten med allt hvad dertill hör måste hållas fullständigt ren och fri från groningen störande svampbildning förmedelst kokning och sterilisering på vanligt sätt. Att fullkomligt utestänga bakterier från groningsbäddarna var af lätt begripliga skäl ej möjligt; dock hämmades så vidt möjligt deras skadliga ingripande, så att denna omständighet ej i någon nämvärd mån rubbat groningens normala förlopp, och har den någon gång verkligen haft störande följder, har detta alltid varit såsom orsak i andra hand, såsom vi längre fram skola se, då vi komma till försök af dylik art.

Beträffande i första hand de försök, hvilka omfattat vanligare kulturväxtfrön, skulle det taga för mycken plats och vara af föga betydelse och värde att här återgifva alla de tal, som framgått af dessa groningsundersökningar. De hafva till fullo konstaterat, hvad man på förhand kunde vänta sig, och hvad den allmänna erfarenheten visat, att sådana fröslag under snart sagdt alla omständigheter gro så långt verklig grokraft förefinnes, om blott de trenne hufvudfaktorerna, vatten, luft och värme äro för handen i passande form och mängd. Här anföras derför endast några få groningstal såsom exempel, hvarvid är att märka, att dessa tal erhållits ur groningsförsök, anstälda på våren. För öfrigt hafva liknande försök för en och samma frövara utförts under skilda tider på året, för att sålunda få utrönt, huruvida fröna med afseende på tidsutdrägten efter skörden förhålla sig i något afseende olika.

Undersökningarne i fråga hafva skett under användning af olika färgade glasklockor, hvilka betecknats på det sätt, att klocka med svart färg utmärkts med talet 1, blå med talet 2, grön med talet 3, röd med talet 4 och klocka med vanlig glasfärg med talet 5. Samma beteckning har också följts i nedan följande redogörelse för resultaten. Temperaturen har, äfven om den något vexlat, alltid varit lika för samtliga på en gång jemförda försök.

Daucus Carota.

1.	Under 15 dagar och en medeltemperatur af 21° C.	— 30.0 %
2.	» » » » » » » »	— 33.0 »
3.	» » » » » » » »	— 28.0 »
4.	» » » » » » » »	— 30.5 »
5.	» » » » » » » »	— 32.0 »

Spergula maxima.

1.	Under 21 dagar och en medeltemperatur af 21° C.	— 98.0 %
2.	" " " " " " " "	— 98.0 "
3.	" " " " " " " "	— 99.0 "
4.	" " " " " " " "	— 100.0 "
5.	" " " " " " " "	— 99.0 "

Trifolium pratense.

1.	Under 10 dagar och en medeltemperatur af 20° C.	— 92.0 %	(2.0 % hårda frön)
2.	" " " " " " " "	— 91.5 "	(3.0 " " ")
3.	" " " " " " " "	— 92.0 "	(2.0 " " ")
4.	" " " " " " " "	— 92.5 "	(3.5 " " ")
5.	" " " " " " " "	— 91.5 "	(3.5 " " ")

Brassica Napus oleracea hibern.

1.	Under 10 dagar och en medeltemperatur af 20° C.	— 96.0 %
2.	" " " " " " " "	— 95.0 "
3.	" " " " " " " "	— 95.5 "
4.	" " " " " " " "	— 95.0 "
5.	" " " " " " " "	— 95.5 "

Cannabis sativa.

1.	Under 14 dagar och en medeltemperatur af 19° C.	— 88.0 %
2.	" " " " " " " "	— 88.0 "
3.	" " " " " " " "	— 86.0 "
4.	" " " " " " " "	— 90.0 "
5.	" " " " " " " "	— 90.0 "

Triticum sativum.

1.	Under 10 dagar och en medeltemperatur af 18° C.	— 98.0 %
2.	" " " " " " " "	— 99.0 "
3.	" " " " " " " "	— 98.5 "
4.	" " " " " " " "	— 97.0 "
5.	" " " " " " " "	— 98.5 "

Lolium perenne.

1.	Under 15 dagar och en medeltemperatur af 21° C.	— 96.0 %
2.	» » » » » » » »	— 94.0 »
3.	» » » » » » » »	— 94.0 »
4.	» » » » » » » »	— 92.5 »
5.	» » » » » » » »	— 96.0 »

Avena elatior.

1.	Under 21 dagar och en medeltemperatur af 20° C.	— 58.0 %
2.	» » » » » » » »	— 56.0 »
3.	» » » » » » » »	— 55.5 »
4.	» » » » » » » »	— 58.0 »
5.	» » » » » » » »	— 55.0 »

Phleum pratense.

1.	Under 21 dagar och en medeltemperatur af 21° C.	— 96.0 %
2.	» » » » » » » »	— 97.0 »
3.	» » » » » » » »	— 95.5 »
4.	» » » » » » » »	— 96.0 »
5.	» » » » » » » »	— 95.0 »

Ofvan nämda groningstal utgöra medeltalssiffror af i regeln 4 serier i hvarje försök, utom för Brassica och Lolium, för hvilka 6 legat till grund, samt för Daucus, för hvilken försöket omfattat 8 serier. Och kan såsom allmän anmärkning tilläggas, att med några få undantag, hvilka böra skrifvas på tillfälliga störningars räkning, resultatet af samtliga utförda groningsundersökningar af här närmast afsedd art och af här nämda fröslag i regeln varit detsamma, som de återgifna talen gifva vid handen; d. v. s. de hafva nästan genomgående gifvit samma talserier, vare sig groningsbädden stälts under färgad eller ofärgad, under mörk eller ljus glasklocka. Emellertid bör dock redan nu anmärkas, att en stor del frön och ej minst frön af Trifolium-arter tillkännagåfvo en något svagare groningsenergi och öfverhufvudtaget ringare grokraft på hösten än inpå följande nyår, under det halten af s. k. hårda frön för klöfverarterna var motsvarande större. Detta är dock ett förhållande, som för

fackmän är väl bekant och under omständigheter kan få sin motsvarighet hos snart sagdt hvilket fröslag som helst. För att belysa nämda faktum och för fullständighetens skull meddelas medelresultatet af 4 groningsserier af samma rödklöfverfröprof, som ofvan anförts, och för hvilket groningssiffror redan angifvits. Groningarna skedde under Oktober månad 1892 och således betydligt närmare tiden för fröskörden än i först nämda försöksgroning.

Trifolium pratense.

1.	Under 10 dagar och en medeltemperatur af 20° C.	— 84.0 % (11.0 % hårda frön)
2.	„ „ „ „ „ „ „ „	— 84.0 „ (12.0 „ „ „)
3.	„ „ „ „ „ „ „ „	— 83.5 „ (10.5 „ „ „)
4.	„ „ „ „ „ „ „ „	— 80.0 „ (17.0 „ „ „)
5.	„ „ „ „ „ „ „ „	— 81.5 „ (14.0 „ „ „)

Differensen mellan detta och förut nämda, på våren anstälda försöket med rödklöfverfrö är ej ringa, men får ej betraktas såsom särskildt stor, enär densamma mången gång kan för klöfverfrö blifva åtskilliga procent större, än hvad som här är förhållandet.

I hvarje tillfälle har ej för de anförda fröslagen i berörda fall kunnat skönjas någon åtminstone mera i ögon fallande lifsväckelse, framkallad af näreller frånvaron af ljus eller i följd af olika ljusstrålars inverkan. Lika litet synes mörker hafva haft afgörande betydelse, såsom man velat påstå, för Daucus Carota eller för Brassica eller för Cannabis sativa. Särskildt hafva talrika försök med morotfrö af olika slag och olika härkomst företagits för att vinna klarhet med afseende härpå; men resultatet har alltjemt blifvit detsamma, om man ser bort ifrån de variationer, som alltid känneteckna ett sådant fröslag som detta, och hvars qvalitet kan vara så ytterst olika i en och samma handelsvara. De erhållna talen kunna visserligen variera, men de tala ej särskildt till fördel för mörkgroning beträffande detta fröslag. Skulle emellertid med afseende på Daucus eller någon annan af de exempelvis nämda frösorterna någon olikhet i groningskraft eller groningsenergi bemärkas, vore det till fördel för ljussidan, för groningar under grön, röd eller ofärgad klocka. Åtskilliga tecken hafva tydt härpå, när groningsförsöken utförts med nytt frö; med äldre frö har detta aldrig inträffat. Olikheten är, om den finnes, för ringa för att kunna särskiljas från vanlig naturlig variation och är ej markerbar.

Bland de sålunda undersökta frösorterna fanns emellertid ej någon, som egentligen hänförts till de omtvistade ljusgroende fröna; hvarför också de på dem gjorda undersökningarne endast voro och äro att betrakta såsom inledande till de följande, här beskrifna. Till frö af dylik art höra deremot åtskilliga gräsfrön, t. ex. frön af Poa, Aira, Agrostis, Alopecurus och Dactylis jemte frön af bland andra Beta, Alnus och Betula. Särskildt hafva arter af slägtet Poa visat sig synnerligen oregelbundna och granntyckta i sina fordringar vid groningsakten, och erfarenheten af ljusgroning har framförallt koncentrerat sig omkring dem. En grundligare jemförande undersökning af ljusgroningsförhållandena hos desamma borde derför också på rent naturliga grunder lemna en bättre belysning och möjlig lösning af den mycket omskrifna ljusgroningsfrågan. I samma afsigt som förut, att nemligen i första rummet utröna, huruvida en olikhet i groningsresultat verkligen ifrågakom hos anförda frön, när olika slags belysning användes, eller när ljus helt och hållet utestängdes från groningsbädden, huruvida denna skiljaktighet i resultat var konstant, samt om densamma, ifall den visade sig såsom sådan, var förknippad med från- eller närvaro af ljus, anordnades derför på alldeles liknande sätt som förut omtalade, vanligare kulturfröns groningar. Undersökningarna i fråga omfattade framförallt frön af Poa pratensis och Poa trivialis, frön af Aira cæspitosa, Agrostis stolonifera, Alopecurus pratensis, Dactylis glomerata samt Festuca duriuscula, alla — med undantag af den sistnämda — arter, hvilka haft rykte om sig att vara ljusgroende i högre och lägre grad och såsom sådana angifvits af en eller flera författare. Stebler samt Mayer och van Pesch [1]) nämna sålunda bland andra Dactylis glomerata såsom bevis för att högre groningssiffror kunna ernås i ljus än i mörker, och Aira samt Agrostis uppräknas af åtskilliga författare såsom växter med för ljus känslig frögroning. Alopecurus pratensis hänföres af Atterberg till växter af samma kategori [2]), och om Poa-arterna hafva försöksanställare på detta område oftast varit af den mening, att ljuset spelar en afgjord roll i förenämda hänseende. För Aira cæspitosa samt för Alopecurus anmärker Atterberg dertill en egendomlighet, som stämmer öfverens med den erfarenhet jag gjort ifråga om Agrostis stolonifera och Alopecurus pratensis

[1]) Mayer och van Pesch, Methologisches aus d. Praxis d. Samencontr. (Vers.-Stat., 1882, Bd. XXVIII pag. 174).

[2]) Atterberg, l. c. pag. 81.

m. fl., — den nemligen, att ljuset ej alltid verkar påskyndande utan äfven kan betraktas såsom indifferent, och af liknande art måste äfven den erfarenhet hafva varit, som MAYER och VAN PESCH gjort, när de beträffande Poa pratensis och Dactylis glomerata uttala den åsigten, att de ej ville med bestämdhet påstå, att groning i ljus vore nödvändig för att få fram den hos desamma verkligen inneboende groningsförmågan.

Här nedan återgifvas några af de groningsserier, hvilka för angifvet syftemål anordnats, och bifogas härmed den anmärkning, att bakom dessa exempelvis anförda siffror ligger ett ej ringa antal försök, hvilka beträffande hufvudresultaten bära samma vittnesbörd som de anförda. För några af de uppräknade arterna hafva dubbla serier upptagits för att lemna exempel på den variation, som hos olika frövaror och särskildt beträffande Poa hos samma frövara af samma växtart, kan förekomma. Anmärkas bör tillika att groningarna företagits under höstmånaderna.

Dactylis glomerata.

1.	Under 21 dagar och en medeltemperatur af 22° C.	— 90.0	%
2.	» » » » » » » »	— 89.0	»
3.	» » » » » » » »	— 91.5	»
4.	» » » » » » » »	— 87.5	»
5.	» » » » » » » »	— 89.5	»

Festuca duriuscula.

1.	Under 21 dagar och en medeltemperatur af 21° C.	— 78.0	%
2.	» » » » » » » »	— 83.0	»
3.	» » » » » » » »	— 80.0	»
4.	» » » » » » » »	— 81.5	»
5.	» » » » » » » »	— 79.0	»

Aira cæspitosa.

1.	Under 21 dagar och en medeltemperatur af 22° C.	— 78.0	%
2.	» » » » » » » »	— 82.0	»
3.	» » » » » » » »	— 81.0	»
4.	» » » » » » » »	— 80.0	»
5.	» » » » » » » »	— 79.5	»

Agrostis stolonifera.

1.	Under 21 dagar och en medeltemperatur af 21° C.	— 90.0 %	— 17.0 %
2.	" " " " " " " "	— 88.0 "	— 22.0 "
3.	" " " " " " " "	— 82.0 "	— 41.5 "
4.	" " " " " " " "	— 89.0 "	— 48.0 "
5.	" " " " " " " "	— 92.5 "	— 50.5 "

Alopecurus pratensis.

1.	Under 22 dagar och en medeltemperatur af 20° C.	— 64.0 %	— 30.0 %
2.	" " " " " " " "	— 59.5 "	— 38.0 "
3.	" " " " " " " "	— 63.0 "	— 56.0 "
4.	" " " " " " " "	— 60.5 "	— 55.0 "
5.	" " " " " " " "	— 61.0 "	— 56.5 "

Poa pratensis.

1.	Under 21 dagar och en medeltemp. af 22° C.	— d. $^{17}/_{9}$ — 1.0 %	— d. $^{10}/_{12}$ — 2.0 %
2.	" " " " " " " "	— " — 6.0 "	— " — 13.0 "
3.	" " " " " " " "	— " — 80.0 "	— " — 79.0 "
4.	" " " " " " " "	— " — 80.0 "	— " — 82.0 "
5.	" " " " " " " "	— " — 84.0 "	— " — 86.0 "

Poa trivialis.

1.	Under 21 dagar och en medeltemp. af 20° C.	— d. $^{19}/_{10}$ — 0.0 %	— d. $^{19}/_{11}$ — 2.0 %
2.	" " " " " " " "	— " — 1.5 "	— " — 8.0 "
3.	" " " " " " " "	— " — 37.0 "	— " — 39.0 "
4.	" " " " " " " "	— " — 68.0 "	— " — 67.0 "
5.	" " " " " " " "	— " — 70.0 "	— " — 70.0 "

De anförda groningsanalyserna torde tillräckligt tydligt ådagalägga i främsta rummet, att ljus, i hvilken form det vara må, under vissa icke närmare kända förhållanden ej betyder något för den normala groningen. Å andra sidan torde af dessa analyser tydligt och klart nog framgå, att ljus vid andra tillfällen antingen måste vara behöfligt eller också efter omständigheterna kan gagna eller skada. Vi skulle sålunda, i fall vi låta de meddelade analyssiffrorna tala och

lägga dem till grund för en indelning, ega tvenne slag af frön: ljus- och icke-ljusgroende, mellan hvilka åter skulle finnas öfvergång genom sådana fröslag, hvilka än äro ljusgroende än icke ljusgroende. Till ytterligare belysning af här föreliggande fråga bör dock framhållas, att den olikhet i resultat, som talen för Agrostis och för Alopecurus gifva vid handen, ej ensamt tillkommer dessa växters frön utan utmärker äfven Dactylis glomerata och helt visst ej är alldeles främmande för Festuca duriuscula. Dactylis har sålunda mera än en gång lagt i dagen en ovanligt trög groningsenergi och ett mindretal af procent (10 %—20 %) under glasklocka med uteslutet ljus eller under klocka af blå färg. Märkvärdigt är, att grobarheten öfver hufvud taget vid dylika tillfällen nästan alltid är sämre än då, när groningen försiggår oförhindrad, vare sig ljus finnes för handen eller ej. Aldrig har det emellertid lyckats mig att få fast i ett prof af någon Poa-art, hvilket vid angifna tidpunkt, under hösten, visat sig okänsligt för ljus, oaktadt ej så få sådana stått till mitt förfogande.

Att döma af det erfarenhetsområde, öfver hvilket jag sålunda disponerar, om vi hålla oss till de anförda och andra med dem jemförliga och på samma tider på året utförda exempel på ljus eller icke-ljusgroning, finnes på sätt och vis en motsättning, som dock ej är skarpare, än att ena motsättningsledet har ständiga öfvergångar till det andra motsättningsledet. Endast Poa-arterna äro konstanta; de öfriga kunna vara än af ena än af andra slaget, vara än ljusgroende än icke-ljusgroende. Vi lemna här åsido den frågan, huru en dylik motsättning eller öfvergång motsatser emellan kan vara möjlig, eller huru de skola förklaras. Vi återkomma till samma fråga längre fram, när redogörelse lemnas för liknande groningsförsök, utförda under andra tider: under årets slut eller senare, under föråret och sommaren efter skörden af de undersökta fröna. Så mycket står emellertid här fast, att ljus måste på något sätt utöfva inflytande på groningen, om detta inflytande också ej är en allmän företeelse inom växtriket. Har man under en jemförelsevis längre tid varit i tillfälle att följa och studera groningar af hithörande växtarter, och här väljas Poa-arterna som exempel, skall ljusgroningen alltid framstå såsom en verklighet lika afgjord som det faktum är säkert, att vanligt ljus ej kan betraktas såsom en på groningen ogynsamt verkande faktor [1]). Och detta gyn-

---

[1]) Jmfr Nobbe, l. c.; Agricult. Experiment. Station of Cornell University, 1889, VII pag. 57; Haberlandt, d. allgem. landw. Pflanzenbau, 1879, pag. 57—58.

samma inflytande ger sig tillkänna steg för steg efter den art af ljusstrålar, hvilka finna väg genom de olika glasklockornas väggar, i det detsamma tilltager från fullständigt mörker till blått, grönt, rödt och vanligt ofärgadt ljus. Och egendomligt är, att redan en starkare eller svagare blåfärgning af den groningsbädden täckande glasklockan gör sig omisskänligen märkbar, i det fröna alltid gro något bättre i senare fallet. Groningskraften försvagas sålunda med andra ord i samma mån, som fröna utsättas för ljusstrålar af större brytningsförmåga.

Om således ljusets verkan i afsedda tillfällen ingalunda kan bestridas eller bortresoneras, är saken emellertid ej dermed undanstökad, och man har ej rätt att i likhet med Stebler utan vidare skrifva denna verkan enbart på ljusets räkning, lika litet som den föreskrift, hvilken är förelagd hvarje af staten understödd svensk frökontrollanstalt, och som stadgar ljustillträde vid all groning, kan hafva någon särskildt praktisk betydelse.

Uti ljuset kan nemligen tänkas verksamt det värme, som medföljer ljuset, och som på detta sätt kan komma de till groning utlagda fröna till godo i högre grad vid vanligt ljus samt i spektrets röda och gröna färger än under inflytande af de blåa spektralfärgerna eller vid ljusets uteständande. Redan Stebler hade helt visst tänkt härpå, då han vid sina experiment sökte medels ständigt afkyldt vatten aflägsna värmet ur ljuset. Härom lemna oss också Cieslar's undersökningar en antydan, då samme förf. förklarar ljusets goda verkan såsom en följd af ljusets omsättning i värme, ehuru han ej egentligen experimentelt visat detta, då han i sina försök låtit groningsakten omfatta hela groddutvecklingen utan specielt afseende på det, hvarom här är fråga, på lifsväckelsen i fröet [1]).

Af samma tanke besjälades också Liebenberg, då han tydligt och klart påvisade, att en vexling i temperatur utan ljustillträde utöfvade samma verkan som ljuset på vissa fröslag [2]). Medels intermittent värme uppnådde han liknande resultat, som Nobbe med sin mörkgroning och Stebler med sin ljusgroning vunnit. Af trenne försöksgroningar med frö af Poa pratensis utsattes den ena för ljus i fönster under täckning af flera lager svart papper (således i mörker), den andra äfvenledes i mörker, men uti ett groningsskåp i rummets

---

[1]) Cieslar, l. c. pag. 295.

[2]) Liebenberg, Ueb. d. Einfl. intermitt. Erwärm. auf d. Keim. d. Samen (Bot. Centralbl. 1884, Bd. XVIII pag. 21 26.

midt, och den tredje i ljus i fönstret. Vid det andra försöket hölls konstant temperatur, 20° C., medan i de båda återstående temperaturen fick vexla, i det ena af dem mellan 20° C. och 28° C. med högsta värmegraden konstant i 5 timmar; värmevexlingen vid ljusgroningsförsöket var deremot obestämd och skiftade med det i fönstret på olika tider rådande ljuset. Groningsresultaten blefvo för de respektive försöken: 91.0 %, 4.5 % och 73.0 %. En fjerde med de öfrige samtidigt anordnad groning, der de yttre förhållandena voro desamma som i andra groningen, utom att temperaturgraden höjdes från 20° C. till 28° C., gaf såsom resultat 3.0 %. Genom att efteråt utsätta andra och fjerde försöket för samma temperaturvexling som de två öfriga erhöllos respektive 69.5 % och 63.5 % grobarhet. Förf. tolkade sina experiment på ett sätt, som var helt naturligt. Påskyndar, säger han, ljuset groning, och detta kan ej förnekas, ligger denna kraft förborgad ej i det lysande utan i det värmande ljuset; dock är det ej det konstanta, utan det med vexlande ljus förenade varierande värmet, som åstadkommer detta.

Liebenberg uppställer i sammanhang härmed den hypotesen, att, då vid förhöjd temperatur andningen ökas och vid sänkt temperatur densamma minskas, grodden vid den senare får till sitt förfogande ett öfverskott af användbara ämnen, som genom den vid temperatursänkningen förminskade andningen ej förbrukas eller förbrännas [1]).

De Liebenbergska iakttagelserna bekräftades sedermera af Burchard [2]) samt af Nobbe för åtskilliga andra frösorter, och den intermitterande uppvärmningen har också sedan dess med få undantag vunnit praktisk tillämpning vid den tyska fröanalysen och godkändes vid frökontrollantmötena i Halle och i Berlin åren 1891 och 1892 för vissa namngifna växtfrön [3]).

Äfven om man ej vill ansluta sig till den förklaring af det intermittenta värmets verkningssätt, som Liebenberg lemnat, äro hans försök dock fullt bevisande för värmets påskyndande kraft vid frögroning, och obestridligen har värmegraden spelat en ej så litet afgörande roll uti åtskilliga försöksanställares experiment, icke blott då ljuset ansetts gagneligt, utan äfven då man betraktat dess verkan såsom skadlig. Genom egna undersökningar har jag sjelf öfvertygat mig om det intermittenta värmets gagn och fördel för framlockandet af

[1]) Liebenberg, l. c. pag. 26.
[2]) Burchard, Ueb. d. Temperat. bei Keimversuch., 1891.
[3]) Vers.-Stat., 1891, Bd. XL pag. 73, och 1892.

ett frös verkliga groningsförmåga, och samtliga försök i denna riktning hafva fört till samma slutresultat.

Då LIEBENBERG och med honom BURCHARD emellertid påvisade värmegradens vexling såsom fördelaktig och ansåg densamma i följd häraf i vissa fall såsom nödvändig, använde han visserligen olika konstant temperatur i mörker till jemförelse; deremot togos ej några särskilda mått och steg för att uti de såsom jemförelseled anordnade ljusgroningarna mäta den värmegrad, som förefanns i ljuset och tillfördes fröna under olika tider på dygnet; ej heller sörjdes för att hålla värmegraden något så när likartad under hela försökstiden i sist anförda fall. Detta oaktadt hafva båda förf. ej tvekat att på sina experiment grunda det bestämda antagandet, att ljusets gynsamma inflytande skulle enbart bestå deri, att vid vexlande dag och natt eller uti vexlande solljus och vanligt dagsljus skulle förefinnas en värmekraft, tillräcklig för att i det närmaste motsvara den kraft, som ligger uti på konstlad väg åstadkommen vexling i temperatur. Uti mina redan omtalade försök skulle sålunda, under förutsättning af att ett sådant antagande är i öfverensstämmelse med verkligheten, grokraftens försvagande under de olika färgade glasklockorna närmast förklaras af dessa senares olika förmåga att absorbera eller genomsläppa värmestrålar.

En sådan slutledning kan möjligen vid första påseende synas ganska öfvertygande och riktig. Vid närmare eftersinnande skall man dock finna, att hvad man på sin höjd med visshet kan med ledning af föreliggande fakta påstå, är, att ljuset i detta hänseende medför samma effekt som det intermittenta värmet. Deremot har man berättigad anledning att hysa tvifvel rörande det riktiga uti den LIEBENBERGSKA—BURCHARDSKA satsen, att ljus i föreliggande hänseende är lika med värme, att med andra ord ljusets verkan sammanfaller med värmets. Skall bevisföringen verkligen blifva fullt bindande och öfvertygande, kräfvas jemte anförda groningar under vexlande värme äfven andra experimentella försök, i hvilka ljuset visserligen får verka på fröna, men i hvilka ljusets värmande strålar så vidt möjligt är medels värme absorberande medel hållas borta från groningsbäddarna och de på dem utlagda fröna. Man skall visa, att det lysande ljuset vid konstant temperatur ej på något sätt förmår öka groningsenergien eller groningsförmågan hos det frö, hvarom fråga är. Sker ej detta, äro ljusgroningar af ifrågavarande art såsom bevismaterial

för ljusets och värmets likställande i afsedda fall otillräckligt och ingalunda de deraf dragna slutledningar fullt bevisgiltiga.

Såsom redan nämts sökte STEBLER förvissa sig om, huruvida värme i ljuset utgör dess verkande kraft, i det han utförde försök bakom dubbla fönsterrutor, mellan hvilka ett genom till- och afflöde i ständig omsättning försatt vattenlager förefanns. Rumtemperaturen hölls så godt sig göra lät konstant och förf. fann med detta i sitt slag ofullständiga förfaringssätt saken bevisad: att ljus i egentlig bemärkelse hade angifven förmåga, att influera på åtskilliga fröns grokraft. För att lösa ljusgroningsfrågan räcka emellertid dessa undersökningar af STEBLER ej till, utan erfordras härför andra mera korrekt utförda, i hvilka värmestrålarne verkligen och på ett något så när fullständigt sätt uteslutas och omgifvande temperaturs konstanthet låter sig bättre beherrskas.

För att tillse, huruvida ej ljuset såsom sådant verkligen beröfvas sin groningsväckande förmåga, ifall största möjliga noggrannhet af dylika åtgärder iakttagas, hafva undersökningar äfvenledes i denna riktning utförts. Redan den omständigheten, att den höjning och sänkning af värme, som kunde förutsättas inom de olika försöksapparaterna icke blott såsom möjlig utan äfven såsom verklig, ej kunde medelst väl justerade termometrar påvisas, var egnad att hänleda tanken på, att ljuset för sig verkligen besitter en lifsväckande egenskap gentemot fröna, aldrahelst då som bekant den intermitterande värmegroningsmetoden med nödvändighet förutsätter en så pass hög differens i värmegrad som 8° C. à 10° C. för att åstadkomma tillräckligt kraftig verkan. Ytterligare stöd vinner dessutom denna förmodan genom följande iakttagelser.

Inläggas frö af Poa pratensis eller af P. trivialis — de tvenne fröslag, som begagnats såsom försöksmaterial för dessa såväl som för nästan alla följande experiment, enär de härför visat sig särdeles tacksamma — till groning i apparater af förut beskrifven konstruktion och införas dessa apparater uti termostat med jemn och likartad tillgång på fuktighet och luft och temperaturen bestämmes medelst termoregulator; sörjer man vidare för att ljus eger tillträde till groningsbäddarne genom en å termostatens ena sida befintlig glasvägg, skall man snart nog öfvertyga sig om, att groningen försiggår på alldeles samma sätt som vid tillgång på vanligt ljus utan konstant temperatur eller vid intermittent värme i mörker. Nedanstående tal vittna tillräckligt tydligt härom. Liknande blir äfven resultatet, ifall till jemförelse användas blåa glasklockor, i det groningen under dessa lemnar en ovanligt låg groningsprocent. Denna

sammanfaller i det närmaste med den procentsiffra, som vid liknande klockors användning i ljus utan konstant värmegrad erhålles.

Poa pratensis.

1.	I termostat	vid	konstant	temperatur,	20° C.,	och i ljus	—	80.0 %
2.	Utanför	„	vexlande	„	„	„ „ „	—	83.0 „
3.	I termostat	„	konstant	„	„	„ utan „	—	2.0 „
4.	„	„	vexlande	„	20°C.—28°C.,	„ „	—	84.0 „

Försöken 1—2 utfördes samtidigt, liksom försöken 3—4. Samma fröprof användes vid alla fyra. Endast slutresultaten anföras.

Under alldeles lika förhållanden anstäldes följande 4 experiment med frö af

Poa trivialis.

1.	I termostat	vid	konstant	temperatur,	20° C.,	och i ljus	—	69.0 %
2.	Utanför	„	vexlande	„	„	„ „ „	—	71.0 „
3.	I termostat	„	konstant	„	„	„ utan „	—	3.0 „
4.	„	„	vexlande	„	20°C.—28°C.,	„ „	—	68.0 „

Vid alla dessa försök är att märka, att energien visade sig något olika uti N:o 1, 2 och 4, i det densamma ständigt var något högre i N:o 2 än uti de andra tvenne och i N:o 1 något minskad i förhållande till N:o 4. De slutliga resultaten blefvo dock ungefär desamma i alla tre och föllo i hvarje fall inom gränserna för tillåten eller normal variation. Under de blå glasklockorna höll sig groningsprocenten i nivå med den uti N:o 4 utan ljus, medan densamma i N:o 3 med ett par procent öfversteg motsvarande nummer utan ljus.

Af de anförda undersökningarne framgår otvetydigt, att antingen spelar ljuset i och för sig någon bestämd roll eller också erfordras en mycket ringa vexling i värme för att framkalla en sådan verkan, som här föreligger. Temperaturen vexlade nemligen endast en bråkdel af procent och höjningen i temperatur till fördel för det vanliga ljuset i förhållande till det blåa eller till fullständigt mörker måste vara begränsad till denna procentbråkdel. Härpå tyda för öfrigt alla de af mig förut omtalade groningsserier, i det upprepade temperaturbestämningar gifvit vid handen, att, om någon skiljaktighet inom de

olika klockorna förefinnes, är denna mycket obetydlig och öfverstiger oftast ej 1 grad.

Denna omständighet förefaller emellertid något egendomlig, då man vet, att vid tillämpning af den konstanta värmegraden i mörker ungefär motsvarande ringa vexling existerar, utan att en grokraft i fröet ernås, som man under dylika förhållanden kunnat hafva grundad anledning att vänta. Uteslutes ljuset från termostaten, och låter man temperaturvexlingen hålla sig något öfver 1 grad och i öfrigt sörjes för nödvändiga faktorers normala inverkan, erhållas tal, som variera mellan 0 % och 10 % för Poa pratensis och mellan 3 % och 8 % för Poa trivialis [1]). Den 26 September 1892 inlades till groning tvenne serier af ett prof af Poa trivialis. Temperaturen var konstant, men denna gång ovanligt hög, 34° C. Den 12 Oktober hade ännu ej något frö grott. Likaledes med uteslutning af ljus, men med en konstant temperatur af 30° C. grodde 5 frön af 100 på tiden mellan den 17 Oktober och den 1 November samma år. Höjdes deremot värmevexlingen med 3 à 4 grader började det intermittenta värmet att tydligt visa sin verkan, och groningssiffran steg på samma tid till 30 á 40 för samma vara, som förut ej gifvit mera än 0 —5 grodda frön. Höjdes vidare differensen mellan högsta och lägsta värmegrad ännu mera, till 10 à 14 grader, inträdde den normala groningsprocenten, 73.5 %—77.0 %.

Sålunda synes, att variation i mörker med t. ex. $^1/_2$ %—1 % ej gifvit något eller endast ett mycket dåligt resultat, men att deremot groningen uppnådde sin höjdpunkt vid en variation af omkring 10° C. eller något högre värmegrad i öfverensstämmelse med förut vunnen erfarenhet. Vid så pass hög differens deremot som mellan 30° C. å ena sidan och 8 %—4 % å andra sidan — hvilken senare låga temperaturgräns erhölls genom att utflytta de af en större glaskupa öfvertäckta apparaterna i fria luften under nätterna och sålunda utsätta dem för den för tillfället rådande nattkylan — grodde endast några få procent. Fortsatt vexling mellan 30° C. och 18° C. bragte dock denna låga procent upp till 70.0 % inom reglementerad tid.

Det anförda konstaterar tillräckligt tydligt hvad man delvis förut af de Liebenbergska försöken fått veta och har gifvit det resultat man på förhand

---

[1]) Det bör nämnas, att här liksom i närmast föregående fall undersökningarne skett under höst- och vintermånaderna, medan materialet sålunda varit jemförelsevis nytt.

kunnat vänta sig: att nemligen normal groning ej kan igångsättas vid konstant temperatur. Men frånsedt detta framgår af detsamma äfven något annat, som för här föreliggande fråga är af största vigt och betydelse. Deraf framkommer det oafvisliga sakförhållandet, att ljuset i motsats mot det intermittenta värmet, oaktadt temperaturvexlingen ej öfverstiger 1 grad, dock utöfvar ett gynsamt inflytande på groningen af vissa fröslag och framkallar hvad endast högre vexling i värme kan åstadkomma: i det närmaste åtminstone normal grobarhet. Detta åter synes med bestämdhet peka hän på en för ljuset egendomlig, af värmet oberoende förmåga, som under omständigheter gör sig gällande vid groningen, och allt tyder på, att ljuset enbart såsom ljus verkligen ändå i likhet med det intermittenta värmet men — möjligen på sitt egna sätt — kan väcka lif i frön trots de många invändningar, som från åtskilliga håll gjorts mot en dylik egenskap hos detsamma.

Tänkbart vore dock emellertid, att denna stegrade grokraft hos fröna är resultatet af en möjlig samverkan mellan ljus och värme, och att de lysande ljusstrålarne ändå ej ensamt besitta en så beskaffad förmåga. En sådan invändning är helt visst äfvenledes berättigad, allrahelst som det ljus, hvilket tillfördes fröna i termostaten, ej voro befriade från värmande strålar och dessa senare måhända kunde antagas verksamma vid groningsakten, oberoende af den inom termostaten rådande temperaturen [1]). Det torde vara svårt att lemna en något så när antaglig förklaring af denna ifrågasatta verkningsförmåga och svårligen torde några tyngande skäl kunna framdragas till stöd för en dylik tolkning. Detta oaktadt återstår dock i hvarje fall att visa, det ljuset, så vidt möjligt befriadt från värme, är verksamt samt att anordna försök, der ljusstrålarna, frigjorda från värmestrålar, få visa sin förmåga med hänsyn till fröns grokraft.

Som väl bekant är, hör alun till de ämnen, hvilka äro adiathermana eller i hvarje fall qvarhålla de dunkla värmestrålarne eller den hufvudsakligaste delen af det ljuset åtföljande värmet. Med tillhjelp af en koncentrerad lösning af detta ämne hafva experimentella försök anordnats för att utestänga ljusets värmeverkande egenskap. Principen i experimenteringen har härvid varit den, att det ljus, som tillfördes groningsapparaten i en försöksserie, måste passera genom en lösning af anfördt slag, medan detsamma i en andra härmed till

[1]) Jmfr SAUSSURE, l. c. pag. 21—24.

jemförelse uppstäld försöksserie hade att passera ett alunlösningen motsvarande lager af vanligt vatten. Groningsapparaterna ställdes inuti glasburkar, hvilka åter insänktes uti större och vidare sådana, hvarefter mellanrummet mellan de båda glaskärlen i ena fallet fylldes med alunlösning, i andra fallet med enbart vatten. För att utestänga ljus uppifrån täcktes hvardera af de sålunda sammansatta försöksapparaterna upptill af stanniol och sotsvart papper, dock så att tillräcklig luftomsättning derjemte var möjlig. Vid de till jemförelse iordningstälda försöken var alltid temperaturen lika, 18° C. à 20°, C. och det hela var ställdt utom påverkan af solljus, men deremot under vexling af dag och natt. Trenne serier af groningar utfördes och uttrycka nedanstående tal medelvärdena af dessa försök:

Af	frön	under	ofärgad	glasklocka	inom	alunlösning	grodde	— 82.0 %
Af	„	„	„	„	„	vattenlösning	„	— 84.0 „
Af	„	„	blå	„	„	alunlösning	„	— 8.0 „
Af	„	„	„	„	„	vattenlösning	„	— 10.0 „

Groningarne visa sålunda, så vidt siffror kunna tala, tydligt, att i det aldra närmaste samma resultat framkommer, vare sig ljuset passerar genom alun- eller vattenlösning. Men de visa tillika, att en betydlig skilnad råder vid användning af glasklockor af olika färg. Under de blå klockorna inträdde sålunda ingen nämvärd groning i jemförelse med den, som erhölls under de färglösa. Med afseende på de anstälda försöken kan dessutom till bättre belysning af sakförhållandena meddelas, att försök under blått ljus angåfvo en groningsförmåga, som uppgick till öfver 80.0 %, om de efter första försökstidens slut öfverflyttades från blått till ofärgadt ljus, som fick passera igenom alunlösning. Vidare förtjenar anföras, att någon skilnad i groningsenergi ej vid något tillfälle kunnat skönjas.

Om man får döma af de vunna talförhållandena, torde det ingalunda vara tvifvel underkastadt, att ljuset under form af lysande ljus kan hafva betydelse för väckelsen och påskyndandet af vissa fröns grokraft. I hvad mån detsamma åter sträcker denna sin väckelseförmåga till fröna öfverhufvudtaget, lemna vi för tillfället ur sigte, då densamma helt visst i många fall ej är för oss iakttagbar. Hufvudsaken är, att ljuset kan medräknas såsom en verkande faktor vid vissa frögroningstillfällen, låt vara att dessa tillfällen höra till undantagen. Om vi sålunda haft anledning att ansluta oss till teorien om verkan af inter-

mittent värme, kunna vi på lika goda grunder acceptera antagandet rörande ljusets betydelse för tidigare groningsstadier; båda hafva samma effekt. Ljusgroning är obestridlig, om den också ej får betraktas såsom absolut nödvändig förutsättning, alldenstund densamma, i enlighet med hvad som förut yttrats, kan till sina verkningar i detta hänseende ersättas af intermittent värme.

Rätteligen borde väl jemte nu senast berörda undersökningar äfven försök under fortsatt konstant belysning företagits. Härigenom hade tillika den frågan kunnat finna sin lösning, huruvida vexling i ljusstyrka i likhet med vexling i värme är med nödvändighet behöflig för att visa sig verksam, eller om samma verkan kan åstadkommas under oförändrad eller konstant ljusstyrka. En dylik försöksanordning erbjuder emellertid alltför stora svårigheter för att med mig till buds stående hjelpmedel kunna utföras med den noggrannhet och den säkerhet, som är nödig, för att resultaten skola få fullt bevisande kraft. Af naturliga skäl låter ljusets verkningssätt i föreliggande hänseende sig ingalunda a priori bestämmas; för en dylik bestämning lemna förut kända fakta ingen ledning. Deremot torde man med temligen stor säkerhet kunna påstå, att dylikt förverkligande af en under längre tid fortsatt, fullt likartad belysning för fröns groning sällan om någonsin någonstädes i naturen finner sin tillämpning, till och med om man tager till hjelp sådana trakter, der tidtals oafbrutet dagsljus råder. Alltid förefinnes väl någon omvexling uti belysningens styrka under dygnets lopp.

Något, hvartill man åter på grund af föreliggande observationer, med full visshet kan sluta är, att ljuset i sina verkningar visar stor öfverensstämmelse med värmet så till vida, som dess verkan kan i likhet med värmets sägas vara intermittent. Först och främst verkar detsamma intermittent i sammanhang med vexlande dag och natt och utöfvar i sammanhang härmed sin lifväckande förmåga. Och derjemte har ljuset ett olika kraftigt inflytande på groningsfenomenet, allt efter tidsutdrägten för ljusets inverkan, liksom värmet har olika verkan efter graden af och tiden för intermittensen. Ingenting är lättare än att härom öfvertyga sig, om man med tanken härpå och i öfverensstämmelse härmed anordnar jemförande försök.

Man känner som förut anförts, att vexlande värmegrad endast då är verksam, när vexlingen är tillräckligt omfattande, och man vet, att en viss tid erfordras, för att intermittens skall lemna tillfredsställande resultat, om hvilket senare förhållande den för tysk frökontroll bestämda tiden af 6 timmar

för öfrigt tillräckligt tydligt vittnar. Iordningställes en serie undersökningar af den beskaffenhet, att de omfatta olika tider för ljusverkan, skola äfven de tydligt nog ådagalägga, hurusom olika tider för ljustillträde kunna lemna olika groningsresultat. Nedan meddelade försöksserier erbjuda bevisande faktiska stöd härför. Undersökningsmaterialet var fortfarande Poa-arter: P. pratensis och P. nemoralis, af hvilka den senare här framdrages såsom exempel. Å hvarje groningsbädd utlades 100 st. frön och apparaterna voro de vanliga. Fröna utsattes för ljus under olika lång tid dels under förmiddagen dels under eftermiddagen, dels under enstaka timmar dels under en till flera dagar å rad. Temperaturen var i båda här anförda serier 20° C. Den ena serien tog sin början den 25 Januari den andra den 17 Februari år 1893.

I. Poa nemoralis.

Vid	groning	under	blå	klocka	hela tiden (21 dagar)	grodde	af	100	frön	— 30	st.
„	„	„	ofärgad	„	„ „ „ „	„	„	„	„	— 89	„
„	„	„	„	„	kl. 10-11 f.m.[1]) hv. dag	„	„	„	„	— 60	„
„	„	„	„	„	kl. 10-12 f.m.[1])	„	„	„	„ „	— 80	„
„	„	„	„	„	kl. 10-1 [1])	„	„	„	„ „	— 77	„
„	„	„	„	„	kl. 9-1 [1])	„	„	„	„ „	— 80	„
„	„	„	„	„	kl. 3-5 e.m.[1])	„	„	„	„ „	— 83	„

II. Poa nemoralis.

Vid	groning	under	blå	klocka	hela tiden (21 dagar)	grodde	af	100	frön	— 37	st.
„	„	„	otärgad	„	„ „ „ „	„	„	„	„	— 87	„
„	„	„	„	„	½ tim. (10-10½ f. m.)[2])	„	„	„	„	— 55	„
„	„	„	„	„	1 tim. (10-11 f. m.)[2])	„	„	„	„	— 60	„
„	„	„	„	„	2 tim. (10-12 f. m.)[2])	„	„	„	„	— 67	„
„	„	„	„	„	1 dag [3])	„	„	„	„	— 78	„
„	„	„	„	„	2 dagar [3])	„	„	„	„	— 80	„

Af de anförda och andra med dem jemförliga, jemväl för samma ändamål anstälda groningsförsök synes såsom allmän regel framgå, att ljuset först efter

[1]) Den öfriga tiden af dygnet under blå klocka.

[2]) Den öfriga tiden under blå klocka.

[3]) Den öfriga groningstiden under blå klocka.

en viss tidsutdrägt är i stånd att framkalla den hos fröet inneboende groningsförmågan. Först efter en tid af flera dagar har detsamma åt fröna afgifvit den erforderliga impulsen för uppnåendet af normal grobarhet. Kortare tid, vare sig under 1—2 dagar eller under 3—3 timmar dagligen, tyckes ej räcka till för att åstadkomma åsyftad verkan. Märkvärdigt är emellertid, att en så kort belysningstid som 1/2 timma eller 1 timma en gång för alla kan hafva så pass kraftig påföljd, att grobarheten derigenom ökas med ända till 18 % och derutöfver, och att 2 timmar, likaledes en gång men sedan ej mera, kan föra siffran upp till 77 % från 37 % under blå glasklocka. Någon skilnad i förmiddags- och eftermiddagsbelysning har ej varit märkbar och i hvarje fall ej större, än att den kunde rymmas inom vanlig variationslatitud. Ljusstyrkan var visserligen ej alltid lika under försökstiden, utan mulna dagar förekommo nog jemte de klara, ehuru de senare enligt anteckningar voro till antalet öfvervägande. Detta har dock ej i någon väsentligare grad inverkat på hufvudgången af ifrågavarande försöksgroningar, äfven om ett och annat groningstal visat sig något högre eller något lägre alltefter rådande klart eller mulet väder vid tidpunkten för belysningen.

Men är det nu så, att vissa fröslag verkligen visa sig vara känsliga för ljus, när det gäller groningens tidigare stadier, och är det så, att ljusgroningens varaktighet är afgörande, och att ljuset kräfver en viss tidslängd för att groningstalet ej skall falla under det normala, återstår att besvara en annan och härmed nära förbunden fråga, som osökt framställer sig för en hvar, som mera i detalj befattar sig med studier af här ifrågavarande art, och som redan förut antydts i denna uppsats. Spörjsmålet gäller, huruvida ljus under alla förhållanden och alltid för dylika fröslag är verksamt i berörda hänseende, eller huruvida detsamma under vissa omständigheter är det, under andra förhållanden deremot icke, utan rent af betydelselöst eller i sin verkan mindre märkbart. Frågans innebörd är, huruvida den STEBLERSKA ljusgroningen utom den begränsning den af oss redan fått — den nemligen att ej anses såsom absolut nödvändig — också skulle vara i behof af en annan begränsande bestämning: att för ett och samma fröslag i vissa fall existera i andra fall icke.

Genomgå vi med särskild tanke härpå mina egna undersökningar, såväl de förut en gång beskrifna[1]) som de nu här behandlade, och jemföra dem med

[1]) JÖNSSON, l. c.

hvarandra och granska vi de groningsresultat, hvartill andra försöksanställare kommit, torde det vid första påseende te sig något egendomligt, att vid ena tillfället groningstal erhållas, hvilka ej gifva någon som helst anledning att förutsätta ljusgroning, under det vid andra tillfällen en dylik förutsättning är oafvislig. Egendomligt är, att frön, hvilka af somliga förf. förklarats såsom ljusgroende, af andra frånkännas en sådan egenskap, för att nu ej tala om det märkvärdiga, som ligger deri, att ett frö ena året inrangeras bland de ljusgroendes antal och andra året exkommuniceras eller ställes såsom obestämdt i förenämda hänseende. Det synes helt visst oförklarligt, att ett fröslag i en försöksanställares hand gror bättre i ljus än i mörker, under det detsamma i en annans hand alls icke lyder under någon sådan lag om ljusverkan, eller att detsamma i en och samma försöksanställares hand kan variera.

Jag har redan förut antydt möjligheten af fel i försökens utförande, och sådan möjlighet är helt säkert i ganska många fall en verklighet. Men allt kan ej skrifvas på felaktiga försöks konto; i många fall får skälet sökas på annat håll. Någon yttre eller inre anledning måste tänkas medverkande till de skiljaktiga och hvarandra motsägande resultaten, ty äfven med iakttagande af alla försiktighetsmått, som rimligtvis kunna fordras vid jemförande försök af detta slag, qvarstår det oafvisliga faktum, att ett frö visat sig både såsom ljusgroende och såsom icke-ljusgroende. Man skulle visserligen kunna antaga, att den variation i groning, som i så hög grad utmärker det slags frön, hvarom här är fråga, och som så ofta förorsakar frökontrollanstalter ej ringa obehag vid bestämmandet af dessa frösorters grobarhet, skulle hafva missledt försöksanställaren vid tydningen af de funna talen, isynnerhet om försöken begränsas till ett par eller till ett fåtal. Och nog häntyda åtskilliga groningsresultat och det bruk, som af dem gjorts, på riktigheten af en sådan förutsättning. Men trots denna vansklighet, som skylles materialets naturliga beskaffenhet, men som genom omsorgsfullt urval af de för undersökning afsedda fröna kan i väsentlig mån neutraliseras, har dock i en mångfald af jemförande försöksserier en dylik motsättning framkommit och låter helt enkelt och kort sagdt sig ej förnekas.

Under fortgången af mina studier med anledning af ljusgroningsfrågan har det väckt min uppmärksamhet, att de försök, hvilka lemnat så skilda resultat och på så olika sätt uttydts, ej utförts på samma utan på högst olika tider på året, somliga redan på hösten, några på midvintern och åter andra

under sommarens lopp. Visserligen är fröets ålder oftast ej af författaren bestämdt angifven, men att döma efter tiden för försökens anställande torde olika lång tid hafva förflutit mellan försöksanställningen och tiden för fröets skördande. Fröet har med ett ord varit olika gammalt. Sålunda var det försöksmaterial, som jag använde vid frögroning af Poa-arter under år 1889, nära årsgammalt, medan det material, som till hufvudsaklig del legat till grund för ofvan lemnade uppgifter om samma fröslags groningsförmåga i ljus och i mörker, var jemförelsevis betydligt yngre. Nobbe inlade sina frön af Poa pratensis i Juli—Augusti, medan Cieslar utförde sina groningsförsök företrädesvis i Mars och Pauchon sina i April och Maj. En del förf. har ej uppgifvit någon särskild tidpunkt för sina experiment, hvarför desamma ej kunna lemna någon ledning i detta fall. Den tanken borde ej vara så aflägsen, att man möjligen härutinnan skulle kunna finna någon anledning till den dåliga öfverensstämmelse i resultat, som ej enbart får tillskrifvas felaktigheter, och att man här skulle kunna träffa på uppränningstråden till tydningen af de hvarandra diametralt motsatta slutresultaten och meningarna rörande till- eller frånvaron af ljusgroning.

Det är ett gammalt välkändt förhållande, att våra vanliga sädesarter i allmänhet och framförallt under år, då skördeförhållandena varit mindre gynsamma, gro särdeles dåligt omedelbart eller under närmaste tiden efter inbergningen, och stundom är grokraften så pass nedsatt, att den väcker landtmannens bekymmer och afskräcker honom från att använda årets vintersäd till utsäde. Denna egenskap hos ny säd är äfven välkänd bland industriens män, och såväl bryggaren som mjölfabrikanten ser sig nödsakad att medelst rining behandla så beskaffad sädesvara. Man skyller på eftermognad och på den kemiska omsättningen i och för fröets stundande hvila, hvilken omsättning ej fullt afslutats. För egen del har jag varit i tillfälle att genom groningsförsök tydligt visa, huruledes en sädesvara, som i Oktober endast egde en grobarhet af omkring 40.0 %, hade i December ökat denna med omkring 20.0 % och slutligen på våren bringade den till öfver 90.0 %, en procenthalt, som kännetecknar till och med en fullgod utsädesvara. Och denna förändring skedde, utan att varan under tiden undergick någon särskild behandling härför. En dylik eftermognad är emellertid ej någon för sädesslagen ensamt betecknande egendomlighet; tvärtom påträffas den äfven hos frön af andra kulturväxter, fast kulturens inflytande i betydlig grad synes vara egnad att förkorta eller förminska

densamma. Normal groning inträder derför oftast omedelbart efter det de skiljts från moderväxten och tecken till lif börjar visa sig, så snart lämpliga groningsvilkor inträda. Särdeles allmän är dock eftermognaden hos vilda växters frön, af hvilka somliga äro färdiga att gro först efter månader och år[1]. Samma hvilotid synas äfven lägre växters sporer behöfva och svamparnes sklerotier kunna ligga i månader, innan tecken till lif hos dem förmärkes.

Visserligen kan en dylik företeelse delvis förklaras deraf, att de ifrågavarande fröna äro i besittning af ovanligt hård och fast bygdt skal, som förhindrar vattnets inträngande in uti fröet, hvarigenom längre tid åtgår, innan grodden efter fröskalets uppmjukande erhåller för groning nödigt vatten. De hårda fröna hos baljväxterna, för att ej nämna en mängd andra fröslag, tillhörande vilda växtarter, lemna också bästa exemplet härpå. Den omständigheten, att man medelst mekanisk behandling, medelst s. k. preparator, är i stånd att i betydligare grad öka och påskynda groningsenergien, är ju ett talande bevis härpå. Hårdskaligheten räcker dock ej ensamt till att förklara anledningen till, att vissa frösorter erfordra längre tid, medan andra närstående endast kräfva några dagar för att påbörja en fullständig groning. Det händer dessutom, att vexling och oregelbundenheter af anförd art inträffa hos en och samma art och varietet. Skilda prof af samma art eller varietet ådagalägga i detta hänseende olika karakter. Erfarenheten kan härpå lemna otaliga bevis. Den sena groningen har oftast en annan anledning. Hon har sin grund i eftermognad, och denna senare är hufvudsakligen förorsakad af ett oafslutadt kemiskt arbete inom fröet. Så länge detta pågår, är grokraften alltid nedsatt och försvagad, och en ovanligare yttre kraft tyckes erfordras för att sätta nytt utvecklingslif i den utbildade grodden.

En dylik kraftig verkan åsyftar också riningen, hvilken som bekant stöder sig på den gjorda erfarenheten, att en sädes- eller frövara genom en sådan åtgärd beröfvas öfverflödigt vatten. Härigenom påskyndas emellertid tillika mognadsarbetet, och säden eller fröna få högre groningsenergi. På liknande fysikalisk förändring och dermed förbunden metamorfos af innehållsbeståndsdelarna i väfnadscellerna och omsättning af för frölifvet vigtiga ämnen inom fröet grundar sig äfvenledes groningsförmågan hos fröna i allmänhet. Med

[1] Haenlein, Ueb. d. Keimkraft von Unkrautsamen (Vers.-Stat., 1880, Bd. XXV pag. 465—470).

tanken härpå torde det väl också ej vara så alldeles oberättigadt att på förhand antaga, att den här afhandlade ljusgroningen hos Poa-arter m. fl. på något sätt sammanhänger härmed.

Redan år 1890 hänleddes min uppmärksamhet härpå, och de förberedande undersökningar, som anstäldes för att tillse, i hvad mån ett sådant orsakssamband verkligen förefunnes, jäfvade ej riktigheten af ett dylikt antagande a priori. Senare mera systematiskt utförda groningsförsök under åren 1891—1892 och 1892—1893 hafva ytterligare bekräftat detta, och nedan angifna talförhållanden, hvilka utgöra exempel för ett större antal försök, lemna ett talande bevis härpå. Under användning af ett och samma undersökningsmaterial och samma undersökningsmetod hafva efter vissa mellantider upprepade groningsförsök med frö af Poa pratensis och P. trivialis på det mest iögonfallande sätt angifvit, hurusom ljusgroningen, der den förekommer och när den förekommer, står i närmaste förbindelse med pågående och ej afslutad eftermognad.

Här följa i ordningsföljd tal, som vid längre tid fortsatta upprepade groningsförsök af ett och samma fröprof erhållits under en temperatur, som vexlade mellan 19° C. och 23° C.

Poa pratensis.

Af 100 frön grodde i medeltal af 4 serier d. 7/10	1891	i ljus:	88.0	%
		i mörker:	1.0	„
„ „ „ „ „ „ „ „ 17/11	„	i ljus:	85.0	„
		i mörker:	7.0	„
„ „ „ „ „ „ „ „ 3/4	1892	i ljus:	87.0	„
		i mörker:	11.0	„
„ „ „ „ „ „ „ „ 30/4	„	i ljus:	89.0	„
		i mörker:	39.0	„
„ „ „ „ „ „ „ „ 21/5	„	i ljus:	82.0	„
		i mörker:	44.0	„
„ „ „ „ „ „ „ „ 8/6	„	i ljus:	85.0	„
		i mörker:	66.5	„
„ „ „ „ „ „ „ „ 9/9	„	i ljus:	80.0	„
		i mörker:	78.0	„

Poa trivialis.

Af 100 frön grodde i medeltal af 4 serier d.	17/11	1892	i ljus:	62.0 %
			i mörker:	0.0 „
„ „ „ „ „ „ „ „	21/1	1893	i ljus:	63.0 „
			i mörker:	4.0 „
„ „ „ „ „ „ „ „	14/3	„	i ljus:	66.0 „
			i mörker:	6.0 „
„ „ „ „ „ „ „ „	7/4	„	i ljus:	64.0 „
			i mörker:	11.0 „
„ „ „ „ „ „ „ „	23/5	„	i ljus:	61.0 „
			i mörker:	16.0 „
„ „ „ „ „ „ „ „	14/9	„	i ljus:	64.0 „
			i mörker:	42.0 „

Af de meddelade talen torde alltför tydligt framgå, att ett frö, som till en början ej var i stånd att vid utestängandet af ljus frambringa högre groningssiffra än 1.0 %, kunnat så småningom höja sin groningsförmåga så mycket, att denna slutligen, om ej fullt, så dock i det närmaste uppnådde den groningsförmåga, som ger sig tillkänna vid ljustillträde eller vid intermittent värme. Att Poa trivialis lemnade förhållandevis mindre tillfredsställande och lägre groningsresultat än Poa pratensis med afseende på groning i mörker, beror helt visst derpå, att längre eftermognad varit behöflig för det prof, som användts af Poa trivialis, än för det af Poa pratensis använda undersökningsmaterialet. Denna omständighet torde för öfrigt vara upplysande och intressant nog för tydningen af det påpekade sammanhanget mellan ljusgroning och eftermognad. Att större vexling förmärkts i groningstalen för Poa trivialis, och att denna variation till och med varit rätt stor, är åter med säkerhet beroende derpå, att en frövara med full grokraft alltid eger mera likartad och jemnare groning och ådagalägger mindre individuell olikhet mellan de särskilda fröna än en mindre fullmogen frövara.

Dessa biomständigheter inverka emellertid på intet sätt på de vunna hufvudresultaten. En ökning i groningsförmågan har inträdt oberoende af ljuset, som annars för samma frösort och för samma fröprof visat sig såsom en kraftig groningsfaktor. Tydningen kan ej rätt gerna blifva någon annan än den redan påpekade. Ljusets förmåga att framlocka grokraft i ett frö minskas på samma gång detta med tilltagande ålder närmar sig fullständigt mognadsstadium.

Detta åter förutsätter, att det för samma frösort, som på dylikt sätt ådagalagt en med ökad mognad följande minskad ljuskänslighet, är temligen likgiltigt, om ljus träffar de groende fröna eller ej, om blott mognaden från början är fullt afslutad. Är detta ej fallet blir ljusets verkan effektiv. Detta förhållande torde också å sin sida gifva en lätt begriplig förklaring till, att en frösort, som af en förf. förklarats tillhöra de ljusgroende fröslagen, af en annan frånkännes en dylik egenhet och räknas till de normalt groende. Lösningen af de i de vunna resultaten uttalade motsägelserna är dermed gifven. De olika förf. hafva begagnat sig af ett vid de olika tillfällena olikartadt och olika moget frö; eller också hafva de utfört sina undersökningar på olika tider, då fröna varit i ett längre eller kortare fortskridet eftermognadsstadium. De hafva på grund häraf ur sina försök hemtat de svar, som man under förutsatt kännedom om ifrågavarande frösorters egenskaper i föreliggande hänseende kunnat vänta sig. Svaren hafva utfallit nekande eller jakande för ljusgroningsfrågan, eller ena gången nekande, andra gången jakande för ett och samma frö eller måhända för en och samma frövara.

Det har redan anmärkts, att kulturfrön i allmänhet utmärka sig för en hastig och jemn groning, medan å andra sidan vildt växande växters frön i detta hänseende ådagalägga rakt motsatta egenskaper. Af egna och mångas erfarenhet veta vi, att inom sist anförda grupp af växtfrön förekommer en förvånandsvärdt stor vexling, i det frövaror, som efter alla yttre tecken att döma äro fullmogna eller lika mogna, kunna uppvisa de mest skiljaktiga groningsresultat. En hastig blick på Haenleins tabell öfver olika ogräsfröns groförmåga belysa för resten tydligt nog det anförda [1]). Bland kulturfröna hör groningsvariation deremot till undantagen, och skulle någon gång en sådan göra sig märkbar skylles detta i regeln dålig eller för tidig fröskörd. I några fall, hos vissa gräsfrösorter, är dock vexlingen särdeles i ögon fallande, och från detta område hemtas oftast exempel och bevis för en dylik vexling. Dessa gräsfrösorter (Poa, Aira, Holcus, Alopecurus, Cynosurus m. fl.) hafva dock ej ännu varit föremål för odling under en längre följd af år, och ofta tages nog fröskörden för dessa fröslag från vildt växande gräsbestånd. Och lägger man härtill, att frösättning och frömognad inom blomställningarna på grund af dessas utvecklingsförhållanden hos anförda grässlag försiggå mycket ojemt, har man

[1]) Haenlein, l. c. pag. 466.

uti berörda omständigheter att söka anledningen till deras undantagsställning, då de visa öfverensstämmelse med vilda växtfrön beträffande vexling i groning. Då vi nu veta, att denna variation eller denna vexling är nära förbunden med känslighet för ljus, såsom ett extra befordringsmedel för groning, och att denna känslighet försvinner med fullbordad eftermognad, torde det ej erbjuda stora svårigheter att säga hvar ljusgroningen finner sin vidsträcktaste och allmännaste tillämpning.

Svårare och svårast torde dock vara att på vetenskapens närvarande ståndpunkt utröna eller utgrunda yttersta orsaken till denna meromnämda, egendomliga ljuskraft.

Den tanken har redan för länge sedan uttalats, att kraften stode i samband med samverkan mellan ljus och kloroplaster. Denna tanke kan väl också vid första påseende förefalla tilltalande nog och skulle naturligtvis grunda sig på ljusets förmåga att genomtränga fröskalet och reagera på de inom fröets och groddens väfnader befintliga plastiderna. Vid närmare eftertanke torde likväl ett dylikt förklaringssätt visa sig mindre antagligt, isynnerhet som ljuset i många fall ej eller i obetydlig grad eger förmåga att intränga uti fröets inre och sålunda träda i reaktionsförbindelse med ifrågavarande småkroppar. De erfarenheter man eger från frögroningens område lemna dessutom ej stöd för sannolikheten af en dylik föreställning, utan motsäga tvärtom densamma.

Aldra tydligast borde en dylik ljusverkan framträda hos fröslag, hvilka ega en grön grodd, och hos hvilka redan väl utvecklade och fullt ljuskänsliga plastider förefinnas. Några egna förut utförda och under senaste året upprepade undersökningar hafva emellertid öfvertygat mig om, att denna klorofyllhalt hos frön med mer eller mindre grön grodd härvidlag har föga att betyda. Dessa frön kunna nemligen gro lika bra, antingen de ega tillgång till ljus eller ej, t. ex. Pinus, Convolvulus, Malvaceer m. fl., och ådagalägga samma olikhet i tidsutdrägt för groning, om de utsättas för ljus eller utestängas derifrån, t. ex. Viola-arter.

Från detta håll hemtas således ej något bevis för ifrågasatt samarbete mellan ljus och plastider. Tänkbart vore dock, att ljusstrålarna lättare skulle kunna bana sig väg in uti frönas inre, i fall dessa samtidigt befriades från sina skal eller omhöljen och i detta tillstånd utsattes för belysning. Vi tänka här särskildt på gräsfröna, hvilka som bekant normalt omslutas af qvarsittande

fjell eller agn, och hvilka möjligtvis under form af nakna kärnor lättare påverkas af ljus, hvarvid ändå ljus och plastider skulle träda i relation till hvarandra. Jemförande försök bekräfta emellertid ej ett på dylik förutsättning grundadt antagande. Redan förut hade mera omfattande undersökningar företagits för bestämmandet af agnens eller skalens betydelse för grobarheten[1]). Men dessa undersökningar gingo delvis i annan riktning, enär de endast afsågo mörkgroning utan någon som helst hänsyn till ljuset, hvarför de härvid vunna resultaten naturligtvis ej kunde lemna någon upplysning beträffande här afsedda fråga. Särskilda groningsförsök behöfdes och anordnades derför också, hvarvid frö af såväl Poa pratensis som Poa trivialis i afskaladt och oafskaladt skick användes såsom groningsmaterial. Under alla de gånger dessa försök upprepades, gåfvo emellertid båda serierna ungefär likadant resultat, och detta kan sägas icke allenast om groningarnas sluttal utan äfven i fråga om groningarnas hela förlopp. Skulle någon serie härvid anses hafva haft företrädet i energi, skulle detta vara serien för afskalade kärnor; dock förekommo fall af motsatt beskaffenhet. Hurusomhelst öfversteg försprånget ej å någondera sidan gränsen för vanlig variationslatitud, och någon särskild ljusverkan på nakna kärnor eller på nakna frön kan ej med säkerhet påvisas, såvidt man får döma af här omnämda undersökningar.

Man skulle emellertid kunna helt och hållet frånkänna ljuset hvarje direkt inverkan på fröna och i stället förlägga den verkande kraften till ljusets egenskap att förhindra störningar i groningen, hvilka annars, i dess frånvaro, skulle kunna inträda. Ljuskänsligheten skulle möjligen kunna förklaras deraf, att fröna i ett groningsförsök, der groningsenergien är trög, lätt hemfalla åt förstöring genom bakterier, alldenstund dessa senare äfven vid största möjliga sorgfällighet i metoden ej gerna kunna fullständigt utestängas utan innästla sig på hvarje frö, som en längre tid får ligga ogrodt på groningsbädden. Som bekant växa och trifvas bakterier i allmänhet bäst i mörker eller åtminstone i blott svagt ljus under för öfrigt likartade förhållanden. En del lider af dagsljus, äfven det diffusa, och nästan alla skadas af stark belysning. Under sådana förhållanden skulle utsigterna för bakterieutveckling i här föreliggande fall vara större vid mörk- än vid ljusgroningen och utveckling af bakterier i nämvärd mån endast möjlig inom mörkgroningen. I mera än ett tillfälle har

[1]) Burchard, Keimversuch. mit entspelzt. Grasart. (Deutsch. landw. Presse, 1892, N:o 72).

jag också medelst mikroskopisk undersökning kunnat öfvertyga mig derom, att frön från mörkgroningsbädd varit omhöljda af ett slem, inom hvilket liflig bakterierörelse och bakterieverksamhet varit synliga. Framförallt har slemhöljet hållit sig kring frönas groddändar. Äfven om man utesluter bakteriernas direkta skadlighet för frönas grokraft, måste dock anförda slemhölje och det vatten, som genom detta bindes till och omkring fröna, verka hämmande och slutligen förstörande på frögroningen, enär derigenom luftens tillträde till fröets inre förhindras. Och denna svårighet ökas i samma mån groningen utsträckes på längden, tills densamma helt afstänger möjligheten för groddens utveckling. Ett dylikt skadligt inflytande på mörkgroningen från bakteriernas sida skulle emellertid under ofvan angifna förutsättningar häfvas, så snart mörkgroningen omvandlades till ljusgroning. Vi hafva äfven redan förut sett faktiska bevis härför, då frön, hvilka under hela tre veckor legat ogrodda under svart glasklocka, vid ljustillträde lemnat åtminstone tillnärmelsevis normal grobarhet; och vi kunna här tillägga, att bakterieutvecklingen synts samtidigt träda tillbaka. Man skulle på grund af hvad som sålunda anförts kunna känna sig böjd för att tillerkänna anförda småorganismer en afgörande sak vid ljusgroningen, så att ej ljuset i och för sig utan ljusets egenskap att begränsa och understundom omintetgöra bakteriernas utveckling, skulle vara att anse såsom den vid ljusgroningen bestämmande faktorn. En noggrannare undersökning af hithörande förhållanden ställer dock frågan i en annan, härifrån afvikande belysning. Bakterierna kunna visserligen hämma eller understundom förstöra groningen; men denna skadliga verkan inträffar först då, när fröna legat så länge, att någon groning ej är att förvänta, medan de ännu äro från ljus uteslutna. För öfrigt är det långt ifrån alla frön, som inom ett mörkgroningsförsök äro utsatta för ett dylikt, mera effektivt bakterieangrepp; tvärtom äro dessa fall mera sällsynta, såvida annars all möjlig noggrannhet och omsorg nedläggas på anordningen af försöken. Och svårligen skulle under förutsättning af en sådan bakterieverkan den omständigheten låta sig förklaras, att ej nämda småorganismer under vanliga fall, då ej ljusgroningsförmåga kan påvisas, ega samma skadliga inflytande på mörkgroningen som i här afsedda tillfällen. Något inflytande af denna art har ej kunnat iakttagas vid normalt förlöpande groningsförsök och spelar helt visst ej heller någon väsentlig roll vid ljusgroningen, äfven om man måste medgifva, att bakterierna kunna under omständigheter i andra hand medverka vid nedsättningen af grokraften. Ljus-

groningsfenomenet bestämmes derför ej af bakteriers från- eller närvaro, utan måste anknyta sig på det aldra närmaste till den verkan, som ljuset såsom sådant eger.

En annan förutsättning, som likaledes skulle utesluta ljusets omedelbara inverkan på grobarheten, är den, att det eftermognande och det fullt mogna fröet skulle ega olika skalbyggnad. En dylik förutsättning innebär visserligen i och för sig ej någon omöjlighet, då man efter nyare undersökningar att döma torde hafva giltig anledning att tilldöma fröskalet större betydelse vid groddens och groddplantans utveckling ur fröet än som hittills antagits [1]). Så vidt mikroskopiska undersökningar gåfvo vid handen, förefanns dock ej någon nämnvärd skiljaktighet i anatomisk struktur, åtminstone beträffande undersökta gräsfrön. Skalet hade redan ernått den utbildning detsamma öfverhufvudtaget får. Något sådant kunde man också med kännedom om NOWACKI's undersökningar öfver sädesslagens olika mognadsstadier på förhand hafva väntat sig, alldenstund fröna redan uppnått gulmognadsstadiet, d. v. s. det moment, då utbildning af fruktvägg fullt afslutats [2]). Försiggå anatomiska förändringar äro dessa företrädesvis hänvisade till kärnan sjelf och dess väfnader.

CESLAR har för sin del trott sig finna tydningen af ifrågavarande ljusverkan uti ljusets omsättning i värme och ansåg detta bekräftadt deraf, att differensen i ljus- och mörkgroning minskades på samma gång temperaturen — till en viss gräns naturligtvis: 20° C.—24° C. — höjdes. PAUCHON åter anser, som vi redan varit i tillfälle att anföra, att ljuset gynnar groningen i allmänhet, enär syreabsorptionen derigenom ökas och kolsyreförbrukningen förminskas. Det ena förklaringssättet bevisar emellertid lika litet som det andra med afseende på den af oss påvisade ljusgroningen och den med fortskridande eftermognad förenade minskningen i ljuskänslighet. Oafsedt den ringa beviskraft, som skulle ligga uti förstnämde förf:s experiment, har dennes sätt att se saken mindre värde, då han ej någon gång skarpt skiljt mellan lifsväckelsen i fröet och groddens fortsatta utvecklingsstadier. Hvad återigen angår den af PAUCHON anmärkta ökningen eller minskningen i förbrukning af syre och kolsyra torde förtjena anföras, att densamma enl. förf:s egen utsago ej alltid tyd-

---

[1]) Mattirolo, Tegumento seminale dell. Papilionacee nel meccanismo del. respirazione, 1890 (Estratto dal giornal. Malpighia, Fasc. VII—VIII).

[2]) NOWACKI, Unters. üb. d. Reifen des Getreides, Inaug.-Diss., 1870.

ligt experimentelt besannats, och att den med det sätt, hvarpå försök utförts, lika väl kan betraktas såsom följd af olikhet i värme som följd af skiljaktig belysning. Att under normala groningsförhållanden en dylik relation mellan syre och kolsyra som den sist anförda verkligen förefinnes kan naturligen ej bestridas, aldrahelst då halten af fett, som i allmänhet utmärker frön, förutsätter en rikare användning af syre för att omsättas i för grodden användbart näringsämne. Men det är ej så mycket denna akt i det kemiska arbetet inom fröets kärna som här ifrågakommer. Tvärtom afser ljusets inverkan en detta arbete föregående kemisk verksamhet, hvarigenom predisposition för lifsväckelsen inom grodden möjliggöres och fröets groningsförmåga väckes.

Det torde emellertid vara omöjligt att på vetenskapens nuvarande ståndpunkt och med den ännu otillräckliga kännedomen om hithörande förhållanden afgöra, hvaruti ljusstrålarnes verkan består, eller att tillfredsställande utreda och förklara sättet för samt orsaken till en dylik verkan. Som väl kändt är, försiggå inom fröet åtskilliga kemiska omvandlingar i sammanhang med mognandet, och framförallt afsättes inom dess väfnadsceller ämnen af en eller annan art, afsedda att tjenstgöra såsom näring för den unga planta, som skall utvecklas ur fröet. Öfverskott af fuktighet aflägsnas samtidigt, och fröet bringas med sin mer eller mindre utvecklade grodd till hvila. Återstår sedan blott, att en kraft tillkommer, som under nödiga yttre vilkor åter igångsätter lifsverksamhet inom fröet och kommer detsamma att gro. En sådan kraft hafva de enzymer ansetts ega, hvilka bildas inom fröet, och hvilka omsätta de reserverade ämnena i en för grodden smältbar form. Enligt BARANETZKY skulle nu den omständigheten, att vissa växtfrön strax efter mognaden äro grobara, under det andra behöfva en viss hvilotid, innan groförmåga inträder, kunna sammanhänga dermed, att enzym bildas redan under mognandet hos ett frö, medan detsamma hos ett annat uppstår först efteråt [1]).

Det torde vara svårt att nu säga, i hvad mån en sådan förmodan som den af BARANETZKY framkastade kan hafva stöd i verkligheten. Ty ännu eger man ej några fullt säkra reaktioner för påvisandet af enzymer i föreliggande fall, sedan det visat sig att de af WIESNER och GUIGNARD anvisade reaktionsmedeln

[1]) BARANETZKY, d. stärke umbild. Ferment. in d. Pflauz., 1878, pag. 61. — Som bekant antager BARANETZKY, att fermenter förefinnas redan i det hvilande fröet. Enligt HOTTER bildas fermenter hos eftermognande hvetekärnor först under eftermognaden (Vers.-Stat., 1892, Bd. XL pag. 364).

lika gerna kunna gälla kolhydrater och proteinämnen som enzymerna sjelfva [1]. Och dessutom är man ännu ej fullt på det klara med kausalsammanhanget mellan enzymer och reservämnen, om man också allmänt velat antaga, att dessa senare genom de förra omvandlas, exempelvis diastaticeras eller peptoniseras [2]. Faktum är emellertid, att enzymer förefinnas jemte reserverade ämnen, när frögroningen börjar. Äfvenledes torde det vara ett faktum, att enzymernas bildning och reservämnenas omsättning stå i sammanhang med förbrukning af näringsämnen för groddens behof. Den möjligheten för ljusets uppgift i vårt föreliggande fall skulle således kunna tänkas, att ljusstrålarna på något sätt bidraga till att framkalla detta status quo före sjelfva groningsfenomenets inträdande, så mycket mera som eftermognaden leder till ett sådant och det vore tänkbart, att ljuset påskyndade eftermognaden. Några bestämda faktiska bevis härför finnas ej och kunna ej lemnas. Sannolikare förefaller dock den förutsättningen, att den inverkan ljuset kan utöfva på groningen i vissa fall bör sökas uti det lifsväckande inflytande, som ljusets strålar kunna hafva på den inom fröet befintliga grodden. Äfven till denna senare sträcker sig helt visst det meromnämda eftermognadsarbetet, och det torde ingalunda vara oantagligt, att ljuset på samma sätt som intermittent värme såsom extra tillkommande groningsfaktor är i stånd att framkalla, hvad öfriga vid groningen verksamma yttre faktorer för sig ej kunna åstadkomma hos ett icke fullmoget frö. Först när det egentliga mognadsstadiet upphunnits, skulle under sådana förhållanden ljuset liksom intermittent värme vara öfverflödigt, och först då skulle värme, fuktighet och luftens syre vara att betrakta såsom fullt tillräckliga yttre vilkor för normal groning. Dessförinnan är den inre och yttre utbildningen ej tillräckligt långt fortskriden för att utan vidare med tillhjelp af de trenne anförda groningsfaktorerna bringas till förnyad lifsverksamhet. Helt säkert åtgår härför för olika växtarter olika lång tid, och härmed torde också stå i förbindelse den högre eller lägre groningsenergi, hvilken, som väl kändt är, utmärker de olika fröslagen. Om ljuset under dessa omständigheter träder i mera direkt förhållande till cellplasman, eller om detsamma reagerar på de i

[1] Green, On vegetable ferments (Annals of Botany, 1893, Vol. VII n.o XXV pag. 83); Zimmermann, d. Botan. Mikrotechnik, 1892, pag. 133.

[2] Jmfr Pfeffer, Ueb. d. Ursach. d. Entleer. d. Reservstoff. aus Samen (Ber. d. matem. physik. Classe d. k. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. zu Leipzig, 1893).

groddens meristematiska väfnadsceller befintliga kromatoforerna, låter sig svårligen här afgöra. Med kännedom om dessa senare småkroppars verksamhet inom cellen i allmänhet synes den sistnämda förutsättningen ingalunda förkastlig. Möjligt är måhända, att bådadera i förening, plasma såväl som kromotoforer, påverkas af ljuset. Kommande undersökningar få afgöra i hvad mån det ena eller andra antagandet kan anses öfverensstämmande med verkliga förhållandet. Under alla omständigheter har ljuset visat sig spela en viss bestämd roll beträffande eftermognande fröns groningsförmåga, och öfverensstämmer detsamma i detta hänseende på det närmaste med det intermittenta värmet.

Zusammenfassung.

Die Pflanzenphysiologen sind in Betreff des Einflusses des Lichtes auf die Keimung der Samen verschiedener Meinung gewesen, und man ist noch nicht über diese Sache einig. Auf Grund ausgeführter Versuche sind einige der Ansicht, dass das Licht auf die Keimung der Samen günstig wirkt, während andere das Gegensetzte behaupten oder diese gunstige Einwirkung wenigstens verneinen. Der Streit bezieht sich insbesondere auf gewisse Grassamen und vor Allem auf die Samen der Poa-Arten. Die Ursache, dass die Auffassungen in dieser Frage noch nicht übereinstimmend sind, ist unzweifelhaft darin zu suchen, dass die betreffenden Untersuchungen die Ansprüche korrekter und vollständiger, vergleichender Versuchen nicht immer befriedigen und in unzureichender Anzahl angestellt worden sind. Werden dagegen die Experimente und die Keimungsversuche so angeordnet, dass alle auf den Verlauf derselben störend einwirkende und für die Schlussfolgerung irreführende Verhältnisse beseitigt sind, muss die streitige Frage eine leichte Lösung finden.

Nach der oben gegebenen Darstellung bewirkt das Licht einen höheren und sogar normalen Keimungsprozent gewisser Samen, und die Keimung wird überhaupt beschleunigt. Diese höhere Keimkraft der Samen im Lichte stammt aber nicht, wie man oft angenommen hat, aus den das Licht begleitenden Wärmestrahlen, sondern das Licht besitzt an und für sich das angegebene Vermögen die Keimung hervorzurufen und zu erheben. Werden die dunklen Wärme-

strahlen in besonders dafür angeordneten Apparaten vermittelst wärmeabsorbirender Alaunlösung ausgeschlossen, keimen die lichtempfindlichen Samen ebenso gut wie sonst, und das Resultat der Keimung wird dasselbe. Es giebt also gewisse Samen, die Lichtempfindlichkeit deutlich angeben, und die Lichtwirkung kennzeichnet sich mit demselben Erfolge wie die von LIEBENBERG und BURCHARD nachgewiesene intermittirende Erwärmung; ob die Wirkungsweise dabei dieselbe ist, wird aber hier dahingestellt.

Im Dunkeln keimen die betreffenden Samen nicht oder sehr wenig, obgleich die äussere Verhältnisse, die sonst eine normale Keimung regelnd beeinflüssen, den in der Lichtkeimung obwaltenden Umständen vollständig gleich sind. Werden dagegen die für sämmtliche hier besprochene Versuche angewandten und für derartige Untersuchungen sehr geeigneten Keimapparate vom Dunkeln ins Licht versetzt, tritt die Keimkraft ein, und das endliche Resultat wird annäherungsweise dasselbe wie im Lichte.

In den Strahlen verschiedener Farben ergaben die Resultate, dass die Keimkraft vom Rothen ab abnimmt und in Beleuchtung des blauen Feldes des Spektrums der Keimkraft im Dunkeln am nächsten kommt. Es zeigt sich indessen, dass die Empfindlichkeit gegen Licht mit der Nachreife der Samen in bestimmtem Verhältnisse steht, so dass die Samen, je nachdem sie sich dem schliesslichen Reifestadium annähern, unempfindlich werden: die Keimung verlauft beim Vorhandensein der drei jedenfalls nöthigen Faktoren — Wärme, Feuchtigkeit und Luft in angemessener Form und Menge — normal. Die Lichtkeimung ist aber, wenn auch vorhanden, den fraglichen Samensorten, welche übrigens vorzugsweise den wildwachsenden und den weniger kultivirten Pflanzenarten zugehörig sind, nicht absolut nothwendig, da sie durch intermittirende Erwärmung ersetzt werden kann.

Wie das Licht im hier vorliegenden Falle auf die Samen einwirkt, lässt sich auf dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft schwerlich erklären. So weit die Untersuchungen bei der Hand geben, liegt die wirkende Kraft nicht in der Relation zwischen dem Lichte un den Chloroplasten chlorophyllhaltiger Samen, da diese ebenso leicht im Dunkeln keimen. Ebenfalls scheinen die Frucht- und Samenschalen oder die deckenden Spelzen, wenn wir von der Hartschaligkeit absehen, ohne direkten Einfluss zu sein; und die Bakterien, die beim Ausschluss des Lichtes angeblich eine Störung des Keimungsprocesses hervorrufen können, greifen erst bei längerem Liegenbleiben ungekeimter Sa-

men an und sind also, wenn sie überhaupt mitgerechnet werden sollen, als Ursache in zweiter Hand zu betrachten. Die Einwirkung des Lichtes ist dagegen eine auf das Innere oder den Kern der Samen einwirkende Kraft. Ob sie dabei eine bestimmte chemische Umwandlung hervoruft und als prädisponirend zu betrachten ist, oder ob sie sich direkt als lebenserweckend anzeigt und in dem Falle, ob sie sich auf den plasmatischen Inhalt der Zellen überhaupt oder besonders auf das meristematische Gewebe bezieht u. s. w. sind Fragen, die gegenwärtig nicht beantwortet werden können.



STUDIER ÖFVER

ELAIOSFERER I ÖRTBLADENS MESOFYLL

OCH

EPIDERMIS.

AF

BENGT LIDFORSS,
FILOSOFIE LICENTIAT, LD.



LUND 1893,
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Inledande historik.

Det är af gammalt kändt att fettartade substanser spela en vigtig rol i den vegetabiliska cellens lif, dels som integrerande beståndsdelar i protoplasmat, dels som upplagsnäring, fysiologiskt likvärdig med kolhydraterna. Redan NÄGELI [1]) omnämner att fröna hos $^{9}/_{10}$ af fröväxterna föra olja som reservnäring, och de vid fettarternas öfverföring till kolhydrater försiggående ämnesmetamorfoserna hafva i senare tider gjorts till föremål för talrika undersökningar (DETMER m. fl.), om det också för närvarande måste erkännas att vår kunskap på denna punkt är temligen bristfällig.

Betydligt mindre uppmärksamhet har deremot egnats åt de fettartade bildningar, som uppträda i örtbladens mesofyll [2]). Strödda uppgifter om förekomsten af olja i örtbladen hafva redan lemnats af SACHS, som i sin afhandling "Die Entleerung der Blätter im Herbst" [3]) omnämner närvaron af glänsande, gula, fettliknande kulor, hvilka efter klorofyllets och plasmats desorganisation kvarstanna i bladet. SACHS iakttog detta bland andra hos *Robinia Pseud-acacia, Æsculus Hippocastanum*, *Populus pyramidalis*, *Morus alba;* synnerligen stora oljedroppar förefunnos hos *Sambucus nigra*. De sistnämda bildningarne angrepos ej af konc. svafvelsyra och befunnos olösliga i alkohol; om deras fysiologiska betydelse yttrar sig SACHS endast så till vida som han anser dem vara ett residuum af förstörda klorofyllkorn.

---

[1]) Die Stärkekörner (1858), p. 536.

[2]) Detta gäller icke om de i kloroplasterna befintliga oljedropparne, hvilka gjorts till föremål för utförliga undersökningar af A. MEYER (Das Chlorophyllkorn in chemischer, morphologischer u. biologischer Beziehung 1883 pagg. 27—32) och A. F. W. SCHIMPER (Pringsh. Jahrbüch. Bd. XVI pagg. 173—188).

[3]) Flora 1863 p. 200.

Arthur Meyer [1]) omnämner förekomsten af oljartade droppar i de assimilerande cellerna hos åtskilliga växter [2]), utan att dock närmare karakterisera dessa droppar vare sig i kemiskt eller morfologiskt hänseende. Meyer antyder äfven, att dessa oljartade bildningar snarast torde vara att uppfatta som sekret och ej som plastisk reservnäring, men lemnar ej några skäl för denna uppfattning.

Närmare undersökningar öfver fettartade substanser i örtbladens mesofyll föreligga först från de senaste åren. Radlkofer [3]) beskref (1889) hos bladet af *Reptonia* egendomliga, dubbelbrytande kroppar, som förefunnos i nästan alla mesofyllceller, och som på grund af åtskilliga reaktioner af Radlkofer uppfattades som kautschukmassor. Liknande kroppar hade Radlkofer uppmärksammat hos vissa *Sapotaceer*, såsom *Mimusops*, *Sideroxycon inerme*, *Achras Sapota*. Redan följande år konstaterade Radlkofer [4]) sådana kautschuk-liknande bildningar i mesofyllet hos arter af slägtet *Cordia* samt hos vissa *Combretaceer;* de befunnos vara olösliga i kall alkohol, löstes deremot i kokande alkohol och i eter, svärtades af öfverosmiumsyra och antogos af Radlkofer utgöras af fettartade substanser.

Solereder [5]), hvilken samtidigt med Radlkofer iakttagit dessa bildningar hos några *Cinchonaceer*, beskref (1890) hos åtskilliga *Gaertneraceer* liknande fettkroppar, som i sina kemiska reaktioner fullständigt öfverensstämde med de redan nämda, men som hos några arter voro dubbelbrytande, hos andra isotropiska. Äfven Mez [6]), som samtidigt egnade *Cordiaceerna* en grundlig bearbet-

[1]) Ueber die Assimilationsproducte der Laubblätter angiospermer Pflanzen, Bot. Ztg. 1885, N:o 27—32.

[2]) l. c. pag. 436. — De arter, hos hvilka Meyer påträffat sådana oljedroppar, äro: Astrantia major, Eryngium planum, Betonica officinalis, Mentha viridis, Amsonia latifolia, salicifolia, Vinca major, Asclepias incarnata, syriaca, Cynanchum, Vincetoxicum fuscatum, Lobelia cardinalis, Richardsonia scabra, Asperula odorata, Gentiana cruciata, Sonchus macrophyllus, palustris, Hieracium villosum, Solidago gigantea, Senecio salicetorum, Clarkia pulchella.

[3]) Zur Klärung von Theophrasta und der Theophrasteen, Sitzungsber. d. math. phys. Classe d. k. bayr. Akad. d. Wiss. Bd XIX, 1889, pag. 221.

[4]) Ueber die Gliederung des Familie der Sapindaceen, Sitzber. der math. phys. Classe d. k. bayr. Ak. d. Wiss. 1890. Heft. I u. II pag. 105.

[5]) Studien über die Tribus der Gaertnereen Benth. Hook. Ber. d. D. bot. Gesellsch. 1890 p. (71).

[6]) Morphologische und anatomische Studien über die Gruppe der Cordieæ, Englers Jahrb. XXII Bd. Heft. 5, pag. 526.

ning från systematisk-anatomisk synpunkt omnämner i anslutning till Radlkofer dessa fettkroppar, som särskildt talrikt uppgifvas förekomma hos *Cordia alliodora*, *C. sylvestris* och *C. reticulata*.

Ingen af de nu nämda auktorerna yttrar något om de ifrågavarande bildningarnes fysiologiska betydelse. Redan ett år innan Mez' och Solereders publikationer sågo dagen, hade emellertid Monteverde [1]) offentliggjort en undersökning öfver oljekroppar i *Gramineernas* blad och dervid funnit, att dessa i friska, lefvande blad voro optiskt inaktiva, i torkade deremot dubbelbrytande, detta enligt Monteverde till följd af en inträdande oxidation. Monteverde jemför dessa bildningar med de af Pfeffer [2]) beskrifna oljekropparne hos *Marchantiaceerna* och antager att de i likhet med dem äro att betrakta som exkret. I samband härmed söker han äfven fastslå förhandenvaron af trenne bestämdt skilda modifikationer af fett i växtriket, nemligen 1) plastiskt fett (näringsämne), 2) fett som normal beståndsdel i protoplasmat och 3) fett som exkret.

Zimmermann, som närmare undersökt dessa oljekroppars mikrokemiska reaktioner hos *Elymus giganteus*, sammanför [3]) de nu nämda bildningarne (hos *Cordiaceer*, *Combretaceer*, *Gærtneraceer*, *Cinchonaceer*, *Sapindaceer* och *Gramineer*) till en enda grupp, som jemföres med *Marchantiaceernas* oljekroppar. — Fettdroppar af alldeles samma slag har Tschirch afbildat hos *Mentha piperita* [4]).

En närmare undersökning har ådagalagt, att dylika oljekroppar äro synnerligen allmänt utbredda såväl bland angiospermer som gymnospermer. Så t. ex. hafva de konstaterats hos ej mindre än 22 sympetala, hos omkring 30 choripetala, hos åtskilliga monokotyla familjer och hos alla undersökta gymnospermer. Hos alla dessa familjer öfverensstämma de med afseende på vigtigare kemiska egenskaper och synas äfven vara likvärdiga i fysiologiskt hänseende. Under sådana omständigheter torde det vara lämpligt att belägga dessa bildningar med ett eget namn, och som sådant torde tillsvidare ordet *elaiosfer* kunna tjenstgöra — ett ord, som endast betecknar, att bildningarne i fråga äro sferiska och

---

[1]) Ueber die Ablagerung von Calcium- und Magnesium-Oxalat in der Pflanze (1889.) Referat i Bot. Centralbl. Bd XLIII p. 327.

[2]) Flora 1874 p. 1.

[3]) Michrotechnik, p. 205.

[4]) Angewandte Pflanzen-Anatomie. Bd I p. 120.

bestå af en oljartad substans. De nu afhandlade oljekropparne äro nemligen bestämdt skilda från de af WAKKER[1]) beskrifna elaioplasterna (oljekroppar med plasmatiskt grundlag) och afvika äfven i flera hänseenden från *Marchantiaceernas* oljekroppar. Från de i frön och kotyledoner befintliga oljedropparne böra de äfven hållas strängt åtskilda, då det visat sig att MONTEVERDES uppgift angående *Gramineernas* oljekroppar — att de nemligen förhålla sig som exkret — håller streck äfven inom alla öfriga familjer, der dessa bildningar uppträda.

Med *elaiosferer* förstås alltså i det följande oljekroppar i örtbladens mesofyll (och epidermis) hvilka ligga inneslutna i plasmat (en eller mera sällan flera i hvarje cell), som bestå af feta oljor, och som i fysiologiskt hänseende förhålla sig som exkret.

* *
*

Ifrågavarande bildningar iakttogos redan 1890 hos åtskilliga *Synanthereer* och *Caprifoliaceer;* den närmare undersökningen blef på grund af mellankommande omständigheter uppskjuten och upptogs först förliden sommar i Tübingens botaniska institut. Till min tyske lärare, Herr D:r Albrecht Zimmermann, ber jag härmed få uttala mitt vördsamma tack för råd och anvisningar vid utarbetandet af denna afhandling.

[1]) Pringsh. Jahrb. Bd XVIII, p. 423.

* *
*

Elaiosferernas kemiska och morfologiska egenskaper.

I de flesta fall äro elaiosfererna synliga utan någon särskild behandling. Ej sällan inträffar dock att de undanskymmas af klorofyllapparaten (*Peperomia*, *Centradenia*, *Evonymus*, *Rubus* m. fl.) och de kunna då göras synliga genom behandling med Eau de Javelle [1]), som förstör stärkelse och plasma. Användningen af Eau de Javelle är äfven fördelaktig i andra fall, enär härigenom elaiosferernas reaktioner i många fall framträda betydligt skarpare. Emellertid får man härvid ej glömma, att kloroplasterna sjelfva, särskildt i äldre blad, ofta innesluta smärre oljedroppar, som vid plasmats förstöring sammanflyta till större och på detta sätt kunna föranleda misstag. Synnerligen tydligt kunde detta iakttagas hos t. ex. *Gaultheria*, der elaiosfererna — en i hvarje cell — framträda mycket skarpt före behandlingen med Eau de Javelle; samtidigt synas äfven i kloroplasterna smärre, glänsande oljedroppar, som efter plasmats förstöring sammanflyta till större, så att det hela ger intrycket af flera elaiosferer i hvarje cell.

I allmänhet uppträda elaiosfererna en i hvarje cell, ehuru äfven fall ej äro sällsynta, då två eller flera förefinnas i samma cell. Anmärkningsvärda äro i detta hänseende åtskilliga *Crassulaceer* (*Sedum virescens* m. fl.), hos hvilka i somliga celler de normala elaiosfererna äro ersatta af en i cellens midt liggande hop af små sammangyttrade oljekulor. Dylika sammansatta elaiosferer hafva äfven iakttagits hos *Valerianeæ (Centranthus)* och *Synanthereer* (*Xeranthemum annuum*).

Elaiosferernas aggregattillstånd är flytande, hvilket lätt kan visas genom att trycka till täckglaset öfver ett tunnt snitt, då formförändringar inträda, som vid tryckets upphäfvande åter försvinna. Egendomliga formförändringar in-

[1]) Detta beredt enligt STRASBURGER, Das botanische Praktikum, p. 632. De svenska apotekens Eau de Javelle är vanligen kalkhaltigt och nästan odugligt för mikrokemiska ändamål.

träda ej sällan, om stärkelserika celler behandlas med Eau de Javelle. Stärkelsekornen uppsvälla nemligen starkt, innan de lösas, och trycka dervid ofta sönder den mellanliggande elaiosferen, så att flera, oregelbundet formade delstycken kunna uppstå (t. ex. *Peperomia magnoliæfolia*, hos hvilken i ett blad, som genom tre dagars förvaring i mörker gjorts stärkelsefritt, elaiosfererna vid behandling med Eau de Javelle förblefvo intakta).

Elaiosferernas form är i allmänhet fullkomligt sferisk — ett ytterligare bevis på deras flytande aggregationsform. Stundom observeras äfven (vissa Pittosporum-arter) aflånga eller på annat sätt oregelbundet formade elaiosferer, men icke ens dylika former kunna anses som bevis på att fasta kroppar föreligga, då t. ex. en i en blandning af vatten och alkohol sväfvande oljedroppe efter någon tid antager mer eller mindre oregelbundna former beroende på förändringar i yttrycket [1]).

Elaiosferernas storlek varierar mellan 1—18 μ. De största hafva anträffats hos *Sambucus nigra* (18 μ.), *Gesneraceæ* (*Columnea* 11 μ.), *Acanthaceæ* (*Sanchezia* 11 μ.), *Compositæ* (*Ptarmica vulgaris* 10 μ.), *Taxaceæ* (*Podocarpus japonicus* m. fl. 10—12 μ.); de minsta hos vissa *Rosifloræ* (*Rosa*, *Rubus*, *Pyrus*, *Cydonia* m. fl.). Någon bestämd relation mellan mesofyllcellernas och de deri befintliga elaiosferernas storlek har ej kunnat påvisas, ehuru vanligen småcelliga väfnader ega relativt småcelliga elaiosferer. Stundom kan man dock iakttaga (t. ex. i klyföppningscellerna hos *Eupatorium fastigiatum*), att elaiosfererna på grund af cellernas aflånga form bli mer eller mindre långsträckta (ej sferiska). — I solblad äro elaiosfererna vanligen betydligt större än i skuggblad, hos kraftigt vegeterande stånd större än hos svagare individer.

I alla undersökta fall har det visat sig att elaiosfererna ligga inneslutna i plasmat, såsom MONTEVERDE redan uppgifvit för *Gramineerna*. Hos åtskilliga arter kunde detta konstateras genom anormal [2]) plasmolys med eosinhaltig salpeterlösning [3]). Plasmat kontraherades härvid och antog, allt efter som det

[1]) Jfr O. Lehmann, Molekularphysik (Leipzig 1888). Bd. I p. 253.

[2]) En sådan kan stundom erhållas vid användning af 10-procentig salpeterlösning, men för de flesta fall måste en 20-procentig (koncentrerad) lösning användas; yttre plasmahuden och cytoplasman dödas härvid ganska snabbt, under det att tonoplasten ännu en tid blir vid lif. — WAKKER har för öfrigt funnit en 20-procentig lösning bäst för anormal plasmolys hos *Marchantiaceerna*.

[3]) De Vries, Plasmalytische Studien, Pringsh. Jahrb. XVI och ZIMMERMANN, Michrotechnik, p. 232—234.

dödades, rödfärgning (af eosin), så att figurer sådana som DE VRIES afbildat i PRINGSHEIMS *Jahrb.* Bd XVI (tafl. XXII fig. 11) uppstodo; elaiosfererna befunnos då alltid ligga i det rödfärgade plasmat, aldrig i cellsaften.

Något plasmahölje sådant som PFEFFER påvisat hos *Marchantiaceernas* oljekroppar, har ej kunnat upptäckas lika litet som någon "oleoplaster" (i *de Vries*' mening, jfr PRINGS. JAHRB. XVI p. 491) kunnat påvisas. Samma erfarenhet har äfven WAKKER gjort för de i fröna uppträdande oljedropparne[1]). — Huruvida på gränsen mellan elaiosfer och plasma någon fällningsmembran uppträder, är tydligen en annan fråga, som dock tills vidare må lemnas derhän.

Elaiosferernas oljartade natur framgår af följande reaktioner:

Af osmiumsyra svärtas eller brunfärgas elaiosfererna ofta nästan momentant; i garfsyrehaltiga celler, hvilka som bekant svärtas af osmiumsyra, kan man mycket väl iakttaga reaktionen, om man först efter ZIMMERMANNS[2]) anvisning förstört garfsyrorna med Eau de Javelle. Här gäller emellertid hvad som ofvan sagts om kloroplasternas eventuella oljehalt.

Alkannin, löst i 50-procentig alkohol, färgar elaiosfererna vackert röda; reaktionen inträder ofta fullt normal efter en timme, stundom t. o. m. på kortare tid.

Med cyanin (i 50 % alkohol, försatt med glycerin) blåfärgas elaiosfererna ganska hastigt, men härvid är att märka, att ej sällan äfven efter behandling med Eau de Javelle hela celler antaga en vackert blå färg, hvadan detta reagens tyckes stå något tillbaka för alkannin.

CORRENS[3]) har påvisat, att förkorkade membraner färgas intensivt gröna af en koncentrerad klorofyll-lösning, beroende på dessa membraners halt af fettartade substanser. En sådan lösning färgar äfven elaiosfererna gröna på ganska kort tid. I snitt af t. ex. *Viburnum Tinus*, som några timmar förvarats i en koncentrerad klorofyll-lösning, hade alla elaiosferer antagit en vacker grön eller gulgrön färg, som naturligtvis efter någon tid öfvergick till helt gul.

---

[1]) l. c. pag. 488.

[2]) Ueber einige Reactionen von Kork und Cuticula, Zeitschrift. f. wissensch. Mikroskopie. 1892, Heft. 2 o. 3. — Resistensen gent emot Eau de Javelle är ytterligare ett bevis för elaiosferernas fettartade beskaffenhet, då, såsom ZIMMERMANN framhåller, garfsyra fullkomligt förstöres af detta reagens.

[3]) Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der extranuptialen Nectarien von Dioscoreæ. Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. in Wien. Mathem.-naturw. Cl. Bd. XCVII Abt. I. 1888 p. 652.

— Mandelolja, som skakats med en alkoholisk klorofyll-lösning, upptog genast färgämnet, under fullständig affärgning af alkoholen.

Det kan således ej vara tvifvel underkastadt att här verkligen föreligga oljartade substanser, och frågan blir då, om de ifrågavarande oljorna äro *feta* eller *eteriska*. För att afgöra detta uppvärmdes enligt den af MEYER[1]) föreslagna metoden tunna tvärsnitt af elaiosferförande blad (*Artemisia vulgaris, Ptarmica vulgaris, Hyssopus officinalis, Gratiola officinalis, Solanum Dulcamara*) i värmeskåp vid en temperatur af 130° C. under 15—30 minuter. Efter behandling med Eau de Javelle kunde elaiosferer öfver allt konstateras, visserligen på olika sätt förändrade till sin form, men ännu på vanligt sätt reagerande med osmiumsyra, alkaunin o. s. v. Elaiosfererna bestå sålunda af feta oljor.

Såsom i det följande visas äro elaiosfererna synnerligen utbredda hos *Synanthereæ*, *Labiatæ* m. fl. familjer, hos hvilka den rikliga förekomsten af eteriska oljor sedan gammalt är bekant. Att emellertid eteriska oljor ej i nämnvärd mängd ingå i elaiosfererna framgår tydligt nog af följande iakttagelser.

I bladen af *Mentha piperita* uppträder en eterisk olja (menthol)[2]), som med konc. svafversyra eller konc. salpetersyra ger blodröda färgningar (eller fällningar); behandlas tvärsnitt af bladen hos denna växt med de nämda reagentierna, erhåller man äfven blodröda färgningar, men dessa äro inskränkta till epidermiskörtlarne, under det att elaiosfererna förbli ofärgade. Ej heller förändras elaiosfererna i bladet hos *Artemisia Absinthium* vid behandling med konc. svafvelsyra, under det att i epidermiskörtlarne bruna färgningar uppstå af absinthiin. Den i bladen af *Rosmarinus officinalis* befintliga eteriska oljan svärtas (enl. Husemann) med konc. saltsyra, men snitt, som i en halftimme legat i detta reagens, visade dock elaiosfererna alldeles oförändrade. I dessa fall synes det således höjdt öfver allt tvifvel att elaiosfererna ej hafva något med de i växten uppträdande (kända) eteriska oljorna att göra.

Mot elaiosferernas fettnatur talar ingalunda den omständigheten att de stundom nästan fullständigt lösas i abs. alkohol (åtminstone i kokande)[3]); redan

---

[1]) Das Chlorophyllkorn etc. pag. 29. — Snitten uppvärmas på objektglaset, utan täckglas och undersökas sedan i vatten, kloralhydrat eller Eau de Javelle.

[2]) Husemann, Die Pflanzenstoffe, (Zweite Auflage, 1884) Bd II pag. 1260.

[3]) Arthur Meyer anser (Das Chlorophyllkorn pag. 31) att de i kloroplasterna befintliga oljedropparne ej bestå af feta oljor, utan af något annat, okändt ämne, och detta på den grund

sedan länge känner man att ricinoljan är löslig i alkohol, och PFEFFER har visat att *Marchantiaceernas* oljekroppar, som otvifvelaktigt bestå af feta oljor, äfven lösas i alkohol. Emellertid är lösligheten hos olika arter temligen olika, och det är ej sällsynt att finna elaiosferer som bibehållit sig ännu efter flera veckors uppehåll i abs. alkohol. Med kokande alkohol erhåller man dock ofta fullständig lösning. — Liksom etylalkohol verkar äfven metylalkohol.

Af eter lösas elaiosfererna temligen raskt, men äfven här påskyndas lösningen högst väsentligt genom uppvärmning. — I xylol, petroleumeter, kloroform och kolsvafla lösas de äfven ganska lätt.

Kloralhydrat, som löser eteriska oljor, är vanligen utan inverkan, men framkallar stundom formförändringar (möjligen på samma grunder som Eau de Javelle) utan att dock i något fall kunna lösa elaiosfererna.

Isättika, som är ett godt lösningsmedel för eteriska oljor, framkallar ofta formförändringar[1]), så att pseudopodieliknande utskott uppstå *(Sambucus, Ptarmica)*, under det att deremot i andra fall ingen dylik inverkan spåras *(Origanum, Mentha)*. Efter längre behandling med isättika aftaga elaiosfererna stundom märkbart i storlek, men i intet fall har fullständig lösning kunnat konstateras. — Konc. saltsyra är utan nämnvärd inverkan.

Ungefär samma inverkan som isättika utöfvar konc. svafvelsyra. Vid tillsats af denna syra färgas elaiosfererna ofta gula, gröna eller svagt blå, hvilket stundom äfven inträffar vid behandling med isättika. CASSELMANN[2]) har på de olika färgnyanser, som uppstå vid olika feta oljors behandling med konc. svafvelsyra, grundat en metod att kvalitativt åtskilja dessa; så t. ex. färgas linolja mörkbrun—mörkgrön, Helianthus-olja hvitgul, mandelolja hvit med rödaktig anstrykning o. s. v. Emellertid torde de färgningar som konc. svafvelsyra framkallar hos elaiosfererna till största delen vara förorsakade af lipochro-

---

att de lösas i alkohol, men ej i isättika, då det deremot visat sig att i alkohol lösliga feta oljor äfven lösas af isättika. Från denna synpunkt borde ej heller elaiosfererna kunna sägas bestå af feta oljor, men det torde vara obestridligt att våra kunskaper på detta område tills vidare äro alldeles för fragmentariska för att tillåta dylika generalisationer.

[1]) Dessa formförändringar bero tydligen dels på lokala ändringar i yttrycket, hvarigenom amöbartade rörelser uppstå, dels på bildningen af fällningsmembraner ("Niederschlagsmembrane"), som motverka återgåendet till den sferiska formen — Enligt QUINCKE sjunker yttrycket på gränsen mellan olivolja och vatten 84 %, så snart fettsyrade salter finnas upplösta i vattnet. Jfr LEHMANN, Molekular-Physik, Bd I, pag. 521.

[2]) Citerad efter DRAGENDORFF, Die qualitative und quantitative Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen.

mer[1]), som lösts af svafvelsyra och sedan absorberats af elaiosfererna. Man kan lätt öfvertyga sig härom genom att behandla ett ytsnitt af bladet t. ex. hos *Inula salicina* med konc. svafvelsyra; endast i de celler som hvila på ett underlag af klorofyllförande pallisadceller uppstå färgningar, deremot ej på de punkter, der snittet varit så tunnt, att endast epidermisceller medföljt. — Liksom isättika föranleder äfven konc. svafvelsyra ofta bildningen af amöbartade utskott.

Salpetersyra (koncentrerad och utspädd) är utan nämnvärd inverkan.

Glycerin förändrar ej heller elaiosfererna (motsats till *Marchantiaceernas* oljekroppar).

Jodtinktur är stundom utan inverkan, men föranleder vanligen mer eller mindre intensiv gulfärgning. (Jfr kapitlet om elaiosferernas fysiologiska betydelse).

Chlorzinkjod färgar deremot elaiosfererna vackert kastanjbruna. Stundom tyckas elaiosfererna t. o. m. lösas af detta reagens, hvilket tydligen beror på att fettet sönderdelats af klorzinken, som sedan upptagit spaltningsprodukterna.

Af alkalier påverkas ej elaiosfererna i nämnvärd grad. Försök att försåpa dessa fettarter misslyckades äfven på snitt, som under 24 timmar (i kolsyrefri atmosfer) förvarades i en blandning af konc. kalilut och konc. ammoniak. Äfven i detta fall råder således öfverensstämmelse med *Marchantiaceernas* oljekroppar, hvilka PFEFFER[2]) fåfängt sökt försåpa. Något bevis mot dessa bildningars fettnatur innebär för öfrigt ej denna omständighet, då, såsom PFEFFER visat, äfven droppar af olivolja under täckglaset motstodo alkaliers inverkan[3]).

Det torde således ej vara tvifvel underkastadt att elaiosfererna verkligen utgöras af feta oljor[4]). Som bekant sönderfalla dessa i tvenne stora grupper: de torkande, som innehålla linoljsyra eller någon dermed beslägtad kropp, och de icke torkande, som föra oljsyra som hufvudbeståndsdel. De senare ka-

---

[1]) Jfr ZIMMERMANN, Michrotechnik, pagg. 102—103.

[2]) PFEFFER, Flora 1874.

[3]) Elaiosferernas resistens mot alkalier talar äfven för att oljsyra ingår som en integrerande del, då (enl. Beilstein, Handbuch d. org. Chemie I, pag. 488) vid olivoljas behandling med alkalier slutligen endast triolein kvarstår oförsåpadt.

[4]) RADLKOFER uppger (Sitz-ber. d. mathem. phys. Classe d. k. bayr. Ak. d. Wiss., pag. 267) att de i mesofyllet hos vissa Sapotaceer uppträdande bildningarne ej bestå af fett utan af *kautschuk*. Bland de arter, som R. undersökt har lefvande material stått mig till buds endast af Achras Sapota, för hvilken jag emellertid kunnat konstatera riktigheten af RADLKOFERS uppgift att bildningarne i fråga ej svärtas af osmiumsyra, hvartill kommer att de ej tingeras af alkannin eller cyanin. Under sådana omständigheter torde dessa kroppar böra

rakteriseras deraf att de af salpetersyrlighet öfverföras till en fast isomer eller alloisomer modifikation, elaïdinsyra, hvilket icke är fallet med de torkande. Denna reaktion — det s. k. elaidinprofvet[1]) — utfördes sålunda att i en smal glascylinder utvecklades salpetersyrlighet (med kvicksilfver och salpetersyra af 1,3 spec. vigt), hvarpå ett blad, uppträdt på en i cylinderns kork fastgjord glasstaf, nedsänktes till ungefär midten af cylindern. I denna atmosfer af salpetersyrlighet blef bladet på få minuter alldeles brunt, och den mikroskopiska undersökningen, som vanligen först företogs efter en halftimmes förlopp, utvisade otvetydigt att elaiosfererna antagit fast form. Detta observerades hos arter af *Mentha*, *Tu silago*, *Achillea*, *Oenothera* m. fl., då deremot i blad af *Dictamnus*, som i två timmar underkastats samma behandling, den eteriska oljan var flytande som förut.

Vätesuperoxid, som enligt Colini[1]) sönderdelar torkande, men ej påverkar icke torkande oljor, är utan inverkan, hvilket äfven häntyder på närvaron af oljsyra och närbeslägtade ämnen.

Dessa förhållanden tala onekligen för den uppfattning att fettsyror af oljsyrans grupp (omättade fettsyror af formeln $C^nH^{2n-2}O^2$) spela en vigtig rol i elaiosferernas sammansättning. Det torde dock knappast behöfva framhållas att *oljsyrans*[2]) närvaro genom dessa försök svårligen kan anses till full evidens bevisad, då ju de högre fettsyrornas kemi ännu är temligen outredd. Elaiosferernas olikartade förhållande gentemot alkohol och isättika visar för öfrigt att här ej föreligger någon enhetlig substans, utan att man snarast har för sig en grupp närbeslägtade ämnen. En fullt exakt föreställning om dessa föreningars natur kan naturligtvis endast ernås genom makrokemiska undersökningar, som dock torde erbjuda åtskilliga svårigheter.

Med afseende på allmänna kemiska egenskaper visa elaiosfererna åtskilliga analogier med oljedropparne i kloroplasterna, men skilja sig bl. a. genom förhållandet till alkohol och kloralhydrat. Äfven med *Marchantiaceernas* olje-

hållas skilda från elaiosferernas, ehuru de till sina fysikaliska egenskaper äro dessa förvillande lika; huruvida de verkligen, såsom Radlkofer söker göra troligt, utgöras af kautschuk, torde vara tvifvelaktigt, då deras (i friska blad) konstant sferiska form antyder ett flytande aggregat-tillstånd.

[1]) Jfr Dragendorff, Die qual. u. quant. Analys. p. 71.

[2]) Ej blott oljsyra och dess glycerinderivat, triolein, utan äfven andra syror af samma serie såsom Erucasyra, Hypogaea-syra, Ricinoleinsyra, öfverföras af salpetersyrlighet till isomera, *fasta* föreningar.

kroppar erbjuda de likheter, men sakna det för dessa bildningar karakteristiska plasmahöljet, och öfverensstämma således i detta hänseende med de plastiska oljedropparne, hos hvilka WAKKER[1]) ej kunnat påvisa något dylikt. Med de af samme författare upptäckta och närmare beskrifna elaioplasterna synas de deremot ej erbjuda några som helst jemförelsepunkter.

Angående elaiosferernas förhållande till polariseradt ljus föreligga, såsom redan i inledningen antydts, uppgifter såväl af RADLKOFER och SOLEREDER som af MONTEVERDE. RADLKOFER uppger att fettkropparne hos *Cinchona Calisya* äro dels fasta, dubbelbrytande, dels flytande isotropiska, liksom enligt SOLEREDER *Gærtneraceernas* fettkroppar hos vissa arter äro dubbelbrytande, hos andra optiskt inaktiva. Då det emellertid af dessa auktorers öfriga utsagor ej framgår, huruvida det undersökta materialet varit torkadt, spritlagdt eller lefvande, ega dessa uppgifter ett temligen tvifvelaktigt värde.

Noggrannare synes deremot de undersökningar vara, som föreligga angående *Gramineernas* elaiosferer. MONTEVERDE uppger om dessa att de i lefvande blad äro optiskt inaktiva, i torkade deremot dubbelbrytande, detta senare enligt MONTEVERDES åsigt beroende på en försiggången oxidation. Tydligen hafva de förut flytande elaiosfererna härvid öfverförts till fast form, och, härmed stämmer äfven att de vid uppvärmning (till 57°) åter blifva optiskt inaktiva (flytande).

På samma sätt som *Gramineernas* oljekroppar synes äfven elaiosfererna hos flertalet öfriga familjer förhålla sig i nu berörda hänseende. Ingen af de arter, af hvilka lefvande material undersökts i polariseradt ljus, visade spår till dubbelbrytning hos elaiosfererna (Viburnum, Coffea, Sanchezia, Lactea, Podocarpus, Dioon m. fl.). Dubbelbrytning kunde deremot konstateras hos torkadt material samt äfven på snitt af blad som behandlats med salpetersyrlighet[2]).

Emellertid hafva undersökningarne på detta område ej fullföljts i någon större utsträckning, såsom varande af jemförelsevis underordnadt intresse, särskildt sedan det visat sig att dubbelbrytningen ej, såsom man förut trodde och såsom äfven i den botaniska litteraturen finnes angifvet[3]) är ett kriterium på

---

[1]) Pringsh. Jahrb. XVIII.

[2]) Detta visar tydligen att de formförändringar som uppstå vid behandling med salpetersyrlighet ej äro analoga med dem som stundom föranledas af Eau de Javelle (se pag. 6), utan verkligen bero på oljans öfverföring till fast form.

[3]) NÄGELI u. SCHWENDENER. Das Mikroskop, pag. 365.

fast aggregattillstånd. Genom REINIKERS och LEHMANNS undersökningar [1]) synes det vara konstateradt att dubbelbrytning äfven kan förorsakas af *vätskor*, med andra ord att det äfven existerar "flytande kristaller", och dermed är tydligen i princip dubbelbrytningen såsom kriterium på fasta kroppar slopad, om också undersökningar i polariseradt ljus fortfarande måste anses vara ett godt hjelpmedel vid fytotomiska undersökningar. — Frågan om elaiosferernas fasta eller flytande aggregattillstånd torde i sjelfva verket också vara af underordnadt intresse, då de flesta oljornas smältpunkt i hög grad påverkas af yttre omständigheter såsom blandningsförhållanden m. m. [2]).

Beträffande elaiosferernas utbredning i växten synes deras hufvudsakliga förekomst vara inskränkt till örtbladen, der de uppträda såväl i epidermis som i mesofyll. Ofta saknas de i epidermis eller förefinnas endast i klyföppningscellerna, under det att mesofyllet kan vara synnerligen rikt på elaiosferer; mera sällan saknas de i mesofyllet, men förefinnas i öfverhuden (*Hamamelis* sp.).

Frånsedt uppträdandet i epidermis synas elaiosfererna vanligen vara bundna vid sådana väfnader, der en riklig ämnesomsättning försiggår. Sålunda saknas de i den klorofyllfria vattenväfnaden hos bladen af *Medinilla*, *Peperomia*, *Columnea* o. s. v., men uppträda synnerligen väl utbildade i dessa blads klorenkym. Hos kronbladen af åtskilliga *Onagrarieer* förefinnas de *(Oenothera, Clarkia)*, och en närmare undersökning skall måhända ge vid handen att deras förekomst i kronbladen är ganska vanlig.

Dessutom finner man ofta elaiosferer i den bladets kärlknippen omgifvande ledskidan samt i floemet. Också i stammens floem träffas stundom elaiosferer, *(Sambucus, Weigelia)* liksom äfven i barkparenkymet då detta är assimilerande och örtbladen föra elaiosferer. I rötterna hos åtskilliga arter hafva äfven oljartade bildningar anträffats, men om dessa äro ekvivalenta med elaiosfererna är en fråga, som framtida undersökningar måste afgöra.

---

[1]) Zeitschrift f. physikaliche Chemie Bd. 4, pag. 467 och Bericht. d deutsch. chem. Ges. Bd. 23, pag. 1746.

[2]) Se t. ex. BEILSTEIN Handbuch der organischen Chemie, Bd. I, pag. 58

* *

*

Elaiosferernas utbredning i växtriket.

Det använda undersökningsmaterialet har alltid, för så vidt motsatsen ej särskildt angifves, utgjorts af lefvande, fullt utvuxna, men ännu assimilerande blad. Mycket tunna blad hafva vanligen före snittens förfärdigande gjorts styfva genom injektion med en fysiologisk sockerlösning under luftpumpen.

Den i det följande lemnade förteckningen på elaiosferförande växter afser endast att gifva en någorlunda exakt föreställning om elaiosferernas utbredning bland de högre växterna, men deremot icke att *definitivt* fastslå, hvar elaiosferer uppträda och hvar icke. Då nemligen undersökningen omfattar samtliga fröväxter, ligger det i sakens natur att endast ett begränsadt antal arter inom hvarje familj kunnat undersökas, och det lider derför intet tvifvel att till de i denna afhandling uppförda elaiosferförande familjerna åtskilliga torde tillkomma. De familjer hos hvilka samtliga undersökta arter befunnits ega elaiosferer, betecknas med en asterisk.

Sympetalæ.

*COMPOSITÆ.** Carduus crispus. I hvarje mesofyllcell en elaiosfer (8 μ); i epidermis något mindre (5—6 μ).

Cirsium setigerum. I epidermiscellerna (äfven i klyföppningscellerna) 1—3 temligen små elaiosferer; i pallisad- och svampparenkymcellerna 2—7 elaiosferer, än strödda, än hopgyttrade, men i regel dubbelt så stora som i epidermis.

Lappa tomentosa öfverensstämmer med Carduus crispus.

Centaurea Cyanus. I hvarje mesofyllcell en elaiosfer (4 μ), stundom åtföljd af 1—2 mindre.

Xeranthemum annuum. I de flesta mesofyllceller 5—9 små elaiosferer, mullbärslikt hopgyttrade till en sammansatt elaiosfer.

Sonchus paraguayensis. Mesofyllcellerna föra temligen stora elaiosferer (6—8 μ). I epidermiscellerna uppträda än ensamma stora, än talrika små elaiosferer.

Eupatorium cannabinum. I hvarje mesofyllcell en väl utbildad elaiosfer (6—8 μ).

Eupatorium fastigiatum öfverensstämmer med afseende på mesofyllet

med föregående men eger derjemte synnerligen väl utbildade elaiosferer i klyföppningscellerna (Jfr pag. 6).

Petasites nivea. I hvarje mesofyllcell en väl utbildad elaiosfer, någon gång åtföljd af 1—2 mindre (1 μ); saknas i epidermis.

Senecio elegans. I hvarje pallisadcell en elaiosfer (7 μ); i svampparenkymet vanligen 2—5 något mindre; saknas i epidermis.

S. gonoclada. Elaiosfererna uppträda här hufvudsakligen i de klorofyllförande cellerna, än ensamma i hvarje cell (6—8 μ), än flera och då mindre.

Ptarmica vulgaris. I hvarje mesofyllcell en temligen stor elaiosfer.

Artemisia Absinthium, A. vulgaris, Helianthus annuus m. fl. föra något mindre elaiosferer än föregående.

Zinnia Darwinii. I hvarje mesofyllcell en elaiosfer (4 μ).

Cineraria platanifolia. Som föregående, men med något större elaiosferer (6—8 μ); sporadiskt i epidermis.

Solidago Virgaurea och S. canadensis öfverensstämma med föregående.

Inula ensifolia och I. salicina. Såväl i epidermis som i mesofyllet väl utbildade elaiosferer (8—10 μ); i epidermis ofta flera i hvarje cell.

*DIPSACEÆ.** Pterocarpus sp. En liten elaiosfer (2 μ) i de flesta mesofyllceller.

Scabiosa graminifolia. I samtliga epidermisceller (äfven i klyföppningscellerna) 1—4 elaiosferer ofta hopgyttrade till en sammansatt elaiosfer; i mesofyllet ett endast sporadiskt.

Succisa australis. Mesofyllets elaiosferer temligen stora (6 μ), ofta flera i samma cell; äfven i epidermis finnas elaiosferer, men der hälften mindre.

Cephalaria corniculata. Elaiosferer uppträda här såväl i mesofyll som epidermis, men vanligen helt små och temligen sporadiskt.

Dipsacus ferox öfverensstämmer med föregående.

VALERIANEÆ. Centranthus angustifolius. I hvarje mesofyllcell en väl utbildad elaiosfer (6 μ).

Centranthus sp. I hvarje mesofyllcell en af 3—7 små elaiosferer sammansatt elaiosfer.

*CAMPANULACEÆ.** Campanula Trachelium. I hvarje mesofyllcell en väl utbildad elaiosfer (6—8 μ).

Med *C. Trachelium* öfverensstämma:

Campanula latifolia, *C. Veidalii*, *Specularia Speculum*, *Trachelium cæru-*

leum, *Phyteuma spicatum*, *Platycodon* sp., *Symphyandra* sp., hvilka alla föra synnerligen väl utbildade elaiosferer i mesofyllet.

*Lobeliaceæ.** Lobelia fulgens och L. syphilitica. I hvarje mesofyllcell en väl utbildad elaiosfer.

Tupa Ghusbigthii och Siphocampylos sp. öfverensstämma med föregående.

*Goodeniaceæ.** Goodenia sp. I hvarje mesofyllcell en väl utbildad elaiosfer (8—10 μ), sporadiskt i epidermis.

*Stylidiaceæ.** Stylidium sp. öfverensstämmer i hufvudsak med Goodenia.

*RUBIACEÆ.** Penthas carnea. I hvarje mesofyllcell en medelstor elaiosfer (4—6 μ); i epidermiscellerna flera smärre elaiosferer hopgyttrade till en sammansatt elaiosfer.

Rondeletia speciosa. Elaiosfererna (4—6 μ) äro här hufvudsakligen inskränkta till pallisadparenkymet och de närmast under detta liggande lagren af det mäktiga, men klorofyllfattiga svampparenkymet.

Coffea arabica och C. Mariniana. I hvarje mesofyllcell en medelstor elaiosfer (6—8 μ), stundom beledsagad af mindre; i epidermis smärre elaiosferer, sporadiskt.

Galium purpureum. I hvarje mesofyllcell en väl utbildad elaiosfer.

Galium rubioides och G. boreale. I mesofyllcellerna medelstora elaiosferer (4 μ), smärre i epidermis.

Crucianella stylosa. Temligen små elaiosferer i mesofyllcellerna.

*CAPRIFOLIACEÆ.** Lonicera Periclymenum. Väl utbildade elaiosferer (6—10 μ) i mesofyllcellerna.

Diervilla rosea och D. splendens öfverensstämma med föregående.

Symphoricarpus racemosus. I hvarje mesofyllcell 2—3 väl utbildade elaiosferer.

Sambucus nigra. I kraftigt vegeterande grenar nå elaiosfererna stundom en storlek af ända till 18 μ; hos skuggbladen äro de vanligen ganska små.

Med *Sambucus nigra* öfverensstämma *S. Ebulus* samt *Viburnum Tinus*, *V. pyrifolium*, *V. dentatum* m. fl., ehuru elaiosfererna aldrig uppnå sådan storlek som hos Sambucus nigra.

*GENTIANEÆ.** Gentiana acaulis. I hvarje mesofyllcell en väl utbildad elaiosfer (4—6 μ); i epidermis 3—6 mindre i hvarje cell.

Med *G. acaulis* öfverensstämma *G. macrocephala*, *G. pannonica*, *G. cruciata*, *G. lutea* samt i hufvudsak äfven *Erythræa Centaurium*.

*APOCYNEÆ**. Amsonia sp. Väl utbildade elaiosferer (4—6 μ) en i hvarje mesofyllcell.

Vinca minor, Apocynum sp., Lochnera rosea, Lactea sp., öfverensstämma med *Amsonia*.

Nerium Oleander. Små, men tydliga elaiosferer i mesofyll och epidermis.

ASCLEPIADEÆ.* Cynanchum cornuti. En väl utbildad elaiosfer i hvarje mesofyllcell (6—8 μ).

C. nigrum. Som föregående, men jemte den stora elaiosferen vanligen 2—3 mindre.

Gomphocarpus angustifolius öfverensstämmer med C. cornuti.

Hoya Cunninghamii. I alla klorofyllförande celler finnas väl utbildade elaiosferer, större i mån af väfnadens klorofyllhalt.

Selagineæ.* Hebenstreitia tenuifolia. I hvarje pallisadcell en elaiosfer (4 μ), mindre i svampparenkymet, sporadiskt i epidermis.

LABIATÆ.* Betonica officinalis. Mesofyllcellernas elaiosferer 4—5 μ, stundom 2—3 i hvarje cell, sporadiskt i epidermis.

Mentha viridis, M. piperita, Lycopus europæus, Thymus vulgaris, Origanum vulgare, O. Majorana, Satureia hortensis, Hyssopus, Lavandula, Coleus, Salvia, Rosmarinus m. fl. föra alla synnerligen väl utbildade elaiosferer i mesofyllcellerna.

Phlomis Russelium. Elaiosferer temligen små, saknas i epidermis.

Scutellaria albida, S. alpina, Prunella sp. öfverensstämma med *Phlomis*.

Angående *Cordiaceæ* se Radlkofer och Mez. (Anf. ställ.)

ACANTHACEÆ.* Justicia formosa. Väl utbildade elaiosferer i mesofyllet (i pallisadcellerna 5—7 μ, i svampparenkymet 3—2 μ), sporadiskt i epidermis.

Eranthemum rubrovenosum. Som föregående; i undre epidermis finnas grupper, bestående af 4 tetraedriska celler, hvilka hvar och en föra en elaiosfer.

Ruellia lilacina. I pallisadparenkymet väl utbildade elaiosferer (6—8 μ); något mindre i svampparenkymet; saknas i epidermis.

Pedalinaceæ.* Martynia sp. I de flesta mesofylleeller elaiosterer, men temligen små (1—2 μ).

GESNERACEÆ. Columnea frutescens. I det assimilerande mesofyllet uppträda synnerligen väl utbildade elaiosferer, hvilka stundom döljas af klorofyllapparaten; saknas i vattenväfnad och epidermis.

Gloxinia grandiflora, Streptocarpus Rhexii m. fl. föra äfven väl utbildade elaiosferer i mesofyllcellerna.

SCROPHULARIACEÆ. Disandra prostrata. Mesofyllcellerna föra små, men tydliga elaiosferer.

Rhodochiton volubile öfverensstämmer med föregående.

Gratiola officinalis eger temligen stora elaiosferer i mesofyllet.

Hos *Veronica*-arter (*V. crassifolia*, *longifolia*, *Andersoni*, *spectabilis*), *Nemesia*, *Linaria* m. fl. hafva icke elaiosferer kunnat påvisas.

*ERICÆE.** Erica hyemalis. En medelstor elaiosfer i hvarje mesofyllcell.

E. pedunculus och acuta öfverensstämma med föregående.

E. arborea. Elaiosferer tyckas saknas i mesofyllet, men uppträda väl utbildade i epidermis, vanligen en i hvarje cell.

Andromeda polifolia, Arbutus Unedo, Gaultheria procumbens föra alla väl utbildade elaiosferer i mesofyllet.

*RHODORACÆE.** Kalmia latifolia. I hvarje mesofyllcell en elaiosfer, som dock ofta först blir synlig efter behandling med Eau de Javelle och osmiumsyra.

Rhododendron ferrugineum, R. ponticum, Azalea indica föra tydliga, men temligen små elaiosferer i mesofyllet.

*EPACRIDACEÆ.** Epacris ardentissima för väl utbildade elaiosferer, en i hvarje mesofyll- och epidermiscell.

*VACCINIACEÆ.** Vaccinium Vitis idæa och Oxycoccus sp. föra väl utbildade elaiosferer i mesofyllet.

*Ebenaceæ.** Visnea sp. Tydliga elaioisferer i epidermis och sannolikt äfven i mesofyllet.

Diospyros cordifolia. I mesofyllet och epidermis påvisades med Eau de Javelle och osmiumsyra elaiosferer, men dessa voro helt små, möjligen beroende på den undersökta individens temligen aftacklade tillstånd.

Choripetalæ.

*LYTHRARIEÆ.** Cuphea miniata. I hvarje mesofyllcell en elaiosfer: saknas i epidermis.

C. lanceolata och C. cinnoborium öfverensstämma med C. miniata, men ega något större elaiosferer.

Lythrum tomentosum. I hvarje mesofyllcell en elaiosfer (6—8 μ); äfven i epidermis, men der blott hälften så stora.

L. virgatum. Epidermiscellernas elaiosferer något större, för öfrigt som föregående.

Heimia salicifolia. En elaiosfer i hvarje mesofyll- och epidermisscell (4—6 μ).

Heimia syphilitica och Nesæa myrtifolia öfverensstämma i det närmaste med föregående.

*ONAGRARIÆ.** Samtliga undersökta arter af slägtena *Oenothera*, *Epilobium*, *Chamænerium*, *Clarkia*, *Eucharidium*, *Godetia*, *Lopezia*, *Fuchsia* och *Gaura* föra väl utbildade elaiosferer i mesofyllet med ungefär samma variationer som inom föregående familj.

Hos Trapa natans anträffades elaiosferer endast helt sporadiskt.

*Combretaceæ.** Radlkofer anger [1]) förekomsten af "fettkroppar" för *Terminalia macroptera*, *T. Boivini*, *Buchenaria capitala* och *Bucida Buceras.*

Hos *Quisqualis indica* — den enda art af denna familj hvaraf lefvande material stått mig till buds — förefunnos typiska elaiosferer, en i hvarje mesofyllcell.

*MELASTOMACEÆ.** Medinilla. Elaiosfererna saknas fullständigt i öfre epidermis och i den under denna befintliga vattenväfnaden, men äro deremot väl utbildade i pallisad- och svampparenkymet (6—10 μ), äfvensom i undre epidermis.

Centradenia isophylla öfverensstämmer med föregående så till vida som den endast för elaiosferer i de assimilerande cellerna, der de dock ofta måste göras synliga med Eau de Javelle.

Sphærogyne cinnamomum. I hvarje mesofyllcell en medelstor elaiosfer; saknas nästan fullständigt i epidermis.

*MYRTACEÆ.** Eugenia Ughi. Efter behandling med Eau de Javelle och osmiumsyra kunde elaiosferer (en i hvarje cell) påvisas såväl i mesofyll som epidermis.

Punica Granatum. Som föregående.

Lucadendron sp. Väl utbildade elaiosferer, en i hvarje klorenkymcell, sporadiskt i epidermis.

---

[1]) Glied. d. Sapindaceen, p. 124—125.

*ROSACEÆ.** Spiræa Filipendula, S. Ulmaria, Kerria japonica, Potentilla alba, Fragaria vesca o. elatior ega alla temligen stora elaiosferer (6—8 μ).

Detsamma är fallet med *Rubus fruticosus*, *R. cæsius*, *R. Arrhenii*, *Rosa canina*, *R. pimpinellæfolia* m. fl. ehuru elaiosfererna här ofta nog döljas af klorofyllapparaten.

Agrimonia, Alchemilla, Sanguisorba och Sibbaldia ansluta sig på det närmaste till *Fragaria*.

*DRUPACEÆ.** Prunus Cerasus, P. avium och P. Padus föra alla temligen små, men tydliga elaiosferer i mesofyllcellerna.

*POMACEÆ.** Pyrus communis o. P. Malus. Elaiosferer såväl i mesofyll som epidermis, men vanligen helt små.

Med föregående öfverensstämma *Cydonia vulgaris*, *Sorbus Aucuparia*, *Cratægus Monogyna* o. *C. oxyacantha*, *Raphiolepis* sp. m. fl.

Cotoneaster vulgaris o. tomentosa ega väl utbildade elaiosferer i mesofyllet (6—8 μ).

CRASSULACEÆ. Sedum Telephium. Temligen stora elaiosferer (6 μ) i de flesta klorofyllförande mesofyllcellerna.

Sedum virescens. I mesofyllet förefinnas dels normala, dels synnerligen vackra sammansatta elaiosferer.

SAXIFRAGACEÆ. Saxifraga crassifolia. De flesta mesofyllceller föra temligen väl utbildade elaiosferer.

Så är äfven fallet med *S. stricta*, *S. multicaulis*, *S. cotyledon* m. fl.; åtskilliga arter föra emellertid temligen små elaiosferer.

*RIBESIACEÆ.** Samtliga undersökta Ribes-arter föra väl utbildade elaiosferer i mesofyllet.

HYDRANGEACEÆ. Äfven här påträffades hos samtliga undersökta arter temligen stora elaiosferer i mesofyllet en i hvarje cell (*Hydrangea hortensis*, *Philadelphus coronarius*, *Deutzia scabra* m. fl.).

*Pittosporaceæ.** Pittosporum Tobira. Temligen stora elaiosferer i mesofyllet, en i hvarje cell.

P. undulatum o. P. Buchanasi föra i hvarje mesofyllcell 2—3 väl utbildade elaiosferer; sporadiskt i epidermis.

Sollya heterophylla. I hvarje mesofyllcell en temligen stor elaiosfer (6 μ); saknas i epidermis.

Citriobatus sp. I mesofyllcellerna små, men tydliga elaiosferer.

*Hamamelidaceæ.** Hamamelis sp. Elaiosfererna synas här vara inskränkta till epidermiscellerna.

*CELASTRINEÆ.** Celastrus scandens. I de flesta epidermis- och mesofyllceller 2—5 elaiosferer, hvilkas storlek vexlar mellan 3—6 μ. (Undersökt i Oktober).

Catha edulis. I hvarje mesofyllcell en medelstor elaiosfer.

*AQUIFOLIACEÆ.** Ilex paraguayensis, I. aquifolium och I. angustifolius föra alla väl utbildade elaiosferer i mesofyllet.

*AMPELIDACEÆ.** Ampelopsis hederacea. Alla mesofyllceller föra väl utbildade elaiosferer.

Cissus antarcticus för något mindre elaiosferer än föregående.

*RHAMNACEÆ.** Rhamnus Frangula och cathartica öfverensstämma med *Ampelopsis.*

Rhamnus ulmifolia och Corockia sp. Elaiosferer förefinnas, men äro ofta nästan omärkliga.

*PIPERACEÆ.** *Piper longifolium.* 1—2 temligen stora (6—8 μ) elaiosferer i hvarje mesofyllcell.

Med *Piper* öfverensstämma *Arthante plantaginea, Ottonia plantaginea, Enckea glauca.*

Peperomia magnoliæfolia. Äfven här finnes särskildt i pallisadparenkymet väl utbildade elaiosferer, som dock bli synliga först då klorofyllapparaten förstörts med Eau de Javelle. Saknas i vattenväfnaden.

*Saurureæ.** Saururus cernuus öfverensstämmer med *Piper longifolium.*

ARISTOLOCHIACEÆ. Aristolochia tomentosa. I de flesta mesofyll- och epidermisceller väl utbildade elaiosferer.

A. Clematitis. I alla mesofyllceller väl utbildade elaiosferer; saknas i epidermis.

A. Sipho. I de flesta mesofyllceller uppträda elaiosferer, men mycket små (1—2 μ).

Med A. Sipho öfverensstämmer *Asarum canadense.* Hos *Asarum europæum* kunde deremot inga tydliga elaiosferer påvisas.

*Santalaceæ.** Thesium sp. I alla mesofyllceller väl utbildade elaiosferer (4—6 μ), stundom flera i hvarje cell.

Monocotylodoneæ.

Orchideæ. Hos åtskilliga arter af slägtena *Phajus*, *Cypripedium* och *Vanilla* påträffas der och hvar i klorenkymet oljedroppar, som i mikrokemiskt och fysiologiskt hänseende förehålla sig som elaiosfererna hos andra växter och således måste betecknas som sådana.

Deremot kunde elaiosferer ej påvisas hos t. ex. Dendrobium moschatum, hvilken emellertid förde betydliga mängder olja i kloroplasterna. Detta senare var för öfrigt fallet med de ofvannämnda elaiosferförande arterna.

Cyperaceæ. Dessa hafva endast helt flyktigt undersökts. Elaiosferer påträffades hos *Carex arenaria* och *C. acuta*, deremot icke hos *Cyperus alternifolius.*

Gramineæ. Gräsen äro med afseende på förekomsten af elaiosferer redan undersökta af MONTEVERDE, till hvars arbete härmed hänvisas. M. uppger här att elaiosferer uppträda hos de kristallförande gräsen, en uppgift som torde böra beriktigas så tillvida som äfven hos icke kristallförande gräs t. ex. *Zea Mays* påträffas elaiosferer.

Gymnospermeæ.

*CYCADACEÆ.** Dioon imbricatum och D. edule föra temligen stora (6—8 μ) elaiosferer i mesofyllet, en i hvarje cell.

Ceratozamia sp. öfverensstämmer temligen väl med Dioon (något större elaiosferer).

Cycas sphærica. Temligen små (2—4) elaiosferer i mesofyllet, stundom flera i hvarje cell.

C. revoluta. Som föregående.

TAXACEÆ. Ginkgo biloba. Temligen stora elaiosferer (6—8 μ), en i hvarje mesofyllcell.

Podocarpus japonicus. En stor (8—12 μ), elaiosfer i hvarje mesofyllcell.

Taxus baccata öfverensstämmer med Ginkgo.

*ARAUCARIACEÆ.** Araucaria imbricata öfverensstämmer med *Podocarpus japonicus.*

*TAXODIACEÆ.** Sciadopitys verticillata. Temligen stora elaiosferer, en i hvarje klorenkymcell.

*CUPRESSACEÆ.** Juniperus communis. Vackra elaiosferer, en i hvarje klorenkymcell.

Thujopsis dolobrata. Som föregående.

Såsom af den nu lemnade redogörelsen torde framgå, ega elaiosfererna en vidsträckt utbredning i växtriket. Bland dikotylerna hafva de konstaterats hos omkring 50 familjer; sparsammare synas de förekomma hos monokotylerna, men uppträda åter rikligt hos gymnospermerna, der de konstaterats hos alla undersökta *Cycadeer* och *Coniferer*. *Gnetaceerna* hafva af brist på material måst lemnas ur räkningen.

Deremot saknas elaiosferer fullständigt hos Pteridophyterna; hvarken hos *Filicineerna (Filices* och *Hydropterides)*, *Equisetaceerna* eller *Lycopodieerna* hafva några elaiosforliknande bildningar kunnat konstateras.

Hos monokotylerna uppträda, såsom redan antydts, dessa bildningar temligen sparsamt. Bland *Orchideerna* påträffas elaiosferer hos åtskilliga arter, men ej så regelbundet i hvarje cell som hos dikotylerna, utan mera sporadiskt; hos andra arter saknas de fullständigt. Bland *Gramineerna* synas de enligt MONTEVERDES undersökningar vara temligen allmänt utbredda, och till dessa ansluta sig möjligen *Cyperaceerna*. Deremot hafva elaiosferer ej konstaterats hos de stora grupperna *Scitamineæ* och *Liliifloræ*, der dock oljedroppar i kloroplasterna är en synnerligen vanlig företeelse.

Bland Choripetalerna finnas flera stora grupper som karakteriseras genom förekomsten af elaiosferer. Så t. ex. hafva sådana anträffats hos alla undersökta arter af gruppen Rosifloræ (omfattande *Rosaceæ*, *Drupaceæ* och *Pomaceæ*) samt hos alla de till gruppen Saxifragineæ hänförda familjerna (Crassulaceæ, Saxifragaceæ, Francoaceæ, Cunoniaceæ, Ribesiaceæ, Hydrangeaceæ, Pittosporaceæ och Hamamelidaceæ).

Bland *Piperineæ* hafva elaiosferer konstaterats hos alla undersökta Piperaceer, samt hos *Saururceæ;* hos *Chloranthaceæ*, som ju vanligen föras hit, hafva sådana ej anträffats.

Bland Frangulineerna ega elaiosfererna likaledes en vidsträckt utbredning: de förekomma hos alla undersökta arter af familjerna *Celastraceæ, Aqui-*

foliaceæ, *Rhamnaceæ* samt *Ampelideerna*, der de dock ej konstaterats hos slägtet *Vitis* (detta möjligen beroende på materialets beskaffenhet).

Likaledes utmärker sig gruppen Myrtifloræ genom rikedom på elaiosferer. Här hafva de konstaterats hos alla undersökta arter af familjerna *Lythrarieæ*, *Onagrarieæ* (med undantag af Trapa), *Melastomaceæ*. Hos *Haloragidaceæ* synas dessa bildningar uppträda mera sporadiskt, och angående *Myrtaceerna* tillåter ej det inskränkta material som undersökts att afge något allmänt omdöme.

Bland Curvembryeæ synas elaiosfererna ej ega någon vidsträcktare utbredning; de saknas t. ex. hos flertalet undersökta Silenaceer *(Silene*, *Viscaria*, *Saponaria)*, men uppträda väl utbildade hos *Dianthus*, hvilken som bekant afviker från öfriga *Curvembryeer* genom rak grodd. Äfven hos *Arenaria graminifolia* hafva temligen stora elaiosferer observerats. — Deremot saknas elaiosferer hos åtskilliga stora grupper bland choripetalerna, såsom Polycarpicæ, Rhœadineæ, Terebinthineæ, Leguminosæ m. fl.

Mest utbredda äro elaiosfererna hos Sympetalerna, der de konstaterats hos 24 familjer. De saknas dock hos tvenne stora grupper, nemligen Primulineæ *(Primulaceæ*, *Myrsinaceæ* och *Plumbaginaceæ)* samt *Tubifloræ (Polemoniaceæ*, *Hydrophyllaceæ* och *Convolvulaceæ)*. Ej heller hafva de kunnat påvisas hos *Nolanaceæ*, *Plantagineæ*, *Verbenaceæ*, *Globulariaceæ*, *Utriculariaceæ* och *Oleaceæ*. Deremot uppträda mer eller mindre väl utbildade elaiosferer hos samtliga undersökta arterna af familjerna *Compositæ* (undantag Cacalia), *Campanulaceæ*, *Lobiliaceæ*, *Goodeniaceæ*, *Stylidiaceæ*, *Caprifoliaceæ*, *Rubiaceæ*, *Asclepiadaceæ*, *Apocynaceæ*, *Gentianaceæ*, *Selagineæ*, *Labiatæ*, *Acanthaceæ*, *Gesneraceæ*.

Vacklande synas *Solanaceæ* och *Scrophulariaceæ* vara, så till vida som jemte arter, som föra väl utbildade elaiosferer *(Solanum*, *Gratiola*, *Disandra*, *Rhodochiton)* äfven sådana uppträda, hos hvilka elaiosferer ej kunnat påvisas *(Nicotiana*, *Linaria*, *Veronica)*. Anmärkningsvärdt är äfven att elaiosferer saknas hos *Menyanthus trifoliata* och *Limnanthemum nymphæoides*, då de deremot konstant förefinnas hos det närstående slägtet *Gentiana*.

En omständighet, som snart nog faller i ögonen, är elaiosferernas jemförelsevis sparsamma förekomst hos succulenter [1]) och vattenväxter. Bland *Com-*

[1]) Detta innebär knappast något öfverraskande, då nyare undersökningar ådagalagt att succulenternas fytokemi i vigtiga punkter företer väsentliga afvikelser från de öfriga landtväxternas. — Äfven vattenväxternas fytokemi torde erbjuda åtskilliga karakteristiska egen-

positæ saknas de sålunda hos *Cacalia*, bland *Asclepiadaceæ* uppträda de helt sparsamt i *Stapelias* assimilationsväfnad, bland *Crassulaceerna* saknas de hos flera *Sempervivum*-arter, och hos åtskilliga tjockbladiga *Saxifraga*-arter är deras förekomst temligen sporadisk. Bland *Myrtifloræ* saknas de eller uppträda helt sparsamt hos *Trapa* och *Myriophylleæ*, och det anfördes nyss hurusom *Menyanthes* och *Limnanthemum* utmärka sig genom saknad af elaiosferer.

Det oaktadt torde det dock kunna påstås, att i stort sedt elaiosferernas när- eller frånvaro eger en viss systematisk betydelse, då dessa bildningar visat sig karakterisera så vidtomfattande grupper som t. ex. Saxifragaceæ och Rosifloræ och så stora familjer som *Compositæ* eller *Labiatæ*. Äfven då det gäller begränsningen af smärre, närbeslägtade formkretsar, torde elaiosfererna kunna bidraga att gifva utslag, såsom det framgår t. ex. af deras konstanta förekomst hos *Saurureæ* och deras lika konstanta frånvaro hos *Chloranthaceæ*.

* *
*

Elaiosferernas utvecklingshistoria.

Konstaterandet af elaiosferernas första uppträdande i kotyledonerna erbjuder hardt när oöfverstigliga svårigheter, då ju det ojemförligt största antalet frön föra olja som reservnäring, och de växter, hvilkas frön föra stärkelse, i allmänhet sakna elaiosferer *(Quercus, Leguminoserna)*. Ej heller torde någon bestämd skilnad i mikrokemiskt hänseende mellan plastiska oljedroppar och elaiosferer kunna uppdragas. Det torde derföre vara ovisst om de (mycket små) oljedroppar som konstaterats i hjertbladen hos uthungrade exemplar af åtskilliga *Synanthereer (Dimorphoteca pluvialis, Helianthus annuus)* verkligen varit elaiosferer eller ännu oförbrukade rester af den plastiska oljan.

Lättare är det då att följa elaiosferernas utveckling i örtbladen. Följande specialfall må tjena som exempel:

Sambucus nigra. Redan i mycket unga blad med isodiametriska celler och knappast skönjbar klorofyllapparat observerar man i hvarje cell — så väl

heter, äfven om E. Mer's uppgift angående glukosers konstanta frånvaro hos submersa växter skulle visa sig vara förhastad.

i mesofyll som epidermis — talrika, starkt ljusbrytande små droppar, hvilka gifva alla de för elaiosfererna karakteristiska reaktionerna. I mån som bladet utvecklas sammansmälta dessa droppar, tills slutligen hos det fullt utvuxna bladet en stor droppe — den definitiva elaiosferen har bildats. — Med Sambucus nigra öfverensstämmer *S. Ebulus* och *Weigelia rosea.*

Hos Goldfussia isophylla synas elaiosfererna uppträda i ett något senare stadium — i blad, der klorofyllapparaten redan nått en viss utveckling. Äfven här spåras de först som talrika små droppar, hvilka ofta först framträda efter blekning med Eau de Javelle och behandling med osmiumsyra, och som sedan i mån af bladets utveckling sammansmälta till allt större och större droppar och slutligen bilda den definitiva elaiosferen. — Med Goldfussia öfverensstämma *Satureia*, *Rosmarinus*, *Escallonia* m. fl.

Anmärkningsvärdt är att i de klorofyllfria cellerna af panacherade blad [1]) normalt uppträda flera smärre elaiosferer *(Sambucus nigra*, *Evonymus japonicus*, *Farfugium sp.* m. fl.*)*. Det hela ger intrycket af att dessa klorofyllfria celler hämmats i sin utveckling och stannat kvar på ett tidigare utvecklingsstadium.

Som allmänt resultat framgår sålunda att elaiosfererna uppträda i ett mycket tidigt stadium såsom små, i plasmat suspenderade droppar, hvilka sedermera sammansmälta till den definitiva elaiosferen [2]). De öfverensstämma sålunda i detta fall med *Marchantiaceernas* oljekroppar och erbjuda äfven analogier med de af Klercker [3]) närmare studerade garfsyrevakuolerna.

Elaiosferernas fysiologiska betydelse.

De feta oljornas fysiologiska ekvivalens med kolhydrater är ett af gammalt kändt faktum, och, om äfven det kemiska förloppet vid ena gruppens omvandling i den andra är höljdt i dunkel, står dock sjelfva omvandlingen fast såsom en process, den der när som helst kan iakttagas vid fetthaltiga fröns

[1]) Detta naturligtvis endast hos elaiosferförande växter.

[2]) Denna tillväxer sedermera, åtminstone så länge bladet assimileras.

[3]) J. af Klercker, Studien über die Gerbstoffvacuolen, (Bihang till K. Vet. Akademiens Handl. Bd. 13, N:o 3. Stockholm 1887).

groning. Närmast till hands ligger det också onekligen att uppfatta elaiosfererna som oljedroppar af näringsfysiologisk betydelse. Den rikliga förekomsten i örtbladens assimilationsceller finge på detta sätt sin naturliga förklaring, vare sig man tänkte sig oljan som en "första assimilationsprodukt" jemnbördig med stärkelse, eller som en senare omvandlingsprodukt af redan bildade kolhydrater.

Emellertid finnes det äfven exempel på feta oljor som spela rolen af exkret, och särskildt anmärkningsvärda äro i detta hänseende de redan nämda oljekropparne hos *Marchantiaceerna*, hvilka enligt PFEFFERS [1]) undersökningar bestå af fettartade substanser. Ännu efter tre veckors förvaring i mörker kunde någon minskning i oljekropparnes storlek ej konstateras, och PFEFFER drar deraf den naturligtvis fullt riktiga slutsatsen, att oljekropparne — trots sin fettnatur — äro att uppfatta som exkret.

Till dessa bildningar ansluta sig i fysiologiskt hänseende elaiosfererna. Också de äro exkret, som en gång afskilda, ej vidare indragas i ämnesomsättningen [2]). Härför tala följande iakttagelser.

1. Kulturförsök i mörker.

Blad af *Sambucus nigra*, som sträckvis omvecklats med stanjolpapper, visade efter en veckas förlopp med afseende på elaiosferernas storlek ingen skilnad i de belysta och de i mörker hållna delarne. — *Inula ensifolia*, som behandlats på samma sätt, undersöktes med liknande resultat som *Sambucus* (efter tio dagar).

Kraftigt vegeterande grenar af *Centradenia* sp. leddes in i fullkomligt tätt slutande zinklådor; ännu efter fjorton dagars förlopp förefunnos väl utbildade elaiosferer i bladen på de i mörkret växande grenarne. — Alldeles samma resultat erhölls vid analog behandling af *Coleus sp.* och *Asclepias sp.*, *Piper longum*, *Podocarpus japonicus*, *Catha edulis*, *Viburnum Tinus* m. fl., m. fl.

Fem kraftigt växande skott af *Weigelia rosea* afskuros under vatten och ställdes i mörkrum; efter en veckas förlopp kunde ingen minskning i elaiosferernas storlek konstateras. — Samma resultat erhölls äfven med grenar af *Escallonia sp.*, *Sambucus nigra* och *Rosmarinus officinalis*.

I intet fall har det sålunda lyckats att genom kultur i mörker frambringa någon märkbar minskning i elaiosferernas storlek.

---

[1]) Flora 1874.

[2]) MONTEVERDE har redan visat detta beträffande *Gramineernas* elaiosferer.

Redan häraf framgår således tydligt nog att dessa bildningar äro för växten värdelösa exkret, som, engång afskilda, ej vidare indragas i ämnesomsättningen, och denna uppfattning bekräftas ytterligare genom följande

2. Iakttagelser på äldre, afdöende eller döda blad.

Cirsium setigerum. I ett gammalt, gulaktigt blad, som tydligen redan upphört att assimilera, voro elaiosfererna förhanden och märkbart större än i fullt utvuxna, gröna blad.

Ptarmica vulgaris. I tvenne tydligen döda blad, af hvilka det ena var gult, det andra alldeles svart, konstaterades (efter behandling med Eau de Javelle och Osmiumsyra) elaiosferer, som nästan voro fullt normala. — Blad af Telekia sp., som påtagligen voro döda, innehöllo lika stora och talrika elaiosferer som ett lefvande blad af samma art.

Medinilla sp. Ett gulnadt blad, der klorofyllapparaten var fullkomligt desorganiserad, förde synnerligen väl utbildade elaiosferer. — Analoga iakttagelser hafva gjorts hos *Mentha piperita*, *Campanula Trachelium*, *Oenothera biennis* m. fl.

Af dessa iakttagelser framgår det otvetydigt att elaiosfererna äro att uppfatta som exkret, i fysiologiskt hänseende värdelösa för växten, och det kan således anses bevisadt att fettartade substanser, som förhålla sig som exkret, ega en mycket vidsträckt utbredning i växtriket. Från kemisk-fysiologisk synpunkt innebär detta ingenting öfverraskande, då det ju, såsom särskildt Pfeffer [1]) framhållit, är ett faktum, att kemiskt närbeslägtade ämnen kunna ega en helt olika fysiologisk betydelse för växten. Exempel härpå äro, bland andra, kolhydraterna, bland hvilka t. ex. stärkelsen är ett plastiskt näringsämne, under det att de närstående slem- och gummiarterna i många fall äro exkret, och härvid kan äfven erinras om Arthur Meyers [2]) undersökningar, enligt hvilka så närbeslägtade ämnen som druf- och fruktsocker spela en helt olika rol vid olika växters stärkelsebildning. Det förtjenar äfven ihågkommas att af oljsyran — oafsedt fysikaliska isomerier — ett snart sagdt oändligt antal strukturisomera föreningar äro teoretiskt möjliga,

[1]) Pflanzenphysiologie Bd. I. p. 353.

[2]) Bildung der Stärkekörner aus Zuckerarten, Maunit und Glycerin, Bot. Ztg. 1886.

hvarmed äfven förhandenvaron af fysiologiskt olikvärdiga oljsyror är gjord sannolik [1]).

Egenskapen af exkret tillkommer äfven, såsom MEYER [2]) och SCHIMPER [3]) påvisat, de i kloroplasterna uppträdande oljedropparne. Man kunde derför möjligen vara frestad att uppfatta äfven elaiosfererna såsom af kloroplasterna frambragta exkret, hvilka ej kvarstannat i sina bildningshärdar, utan vandrat ut i plasman och der sammansmält till en enda droppe. Det lider också intet tvifvel att vid klorofyllkornens resorption de frivordna oljedropparne kunna sammansmälta till en enda större oljekropp [4]), men det är å andra sidan lika säkert att dessa ej äro identiska med elaiosfererna. Detta bevisas bland annat af elaiosferernas tidiga uppträdande i bladen — de förefinnas, som redan nämts, (sid. 52) i mycket unga celler, stundom innan klorofyllapparaten börjat fungera, under det att kloroplasterna sällan eller aldrig ega oljinneslutningar i unga kraftigt vegeterande blad. Hos Sambucus nigra t. ex. finner man elaiosferer redan i slutet af maj, men först långt senare oljedroppar i kloroplasterna.

Man skulle möjligen kunna tänka sig att elaiosferernas fett bildades i klorofyllhornen, men utstöttes af dessa, så länge de ännu befunno sig i sin fulla lifskraft. Detta vederlägges emellertid af det faktum, att en mängd blad, som i äldre tillstånd föra oljinneslutningar i kloroplasterna, dock alldeles sakna elaiosferer (*Syringa vulgaris*, *Aesculus Hippocastanum*, *Helleborus*, *Buxus* m. fl.). Dessutom äro elaiosfererna nästan eller alldeles olösliga i alkohol och kloralhydrat, då deremot kloroplastinneslutningarne lätt upptagas af dessa reagentier.

Tills vidare torde det sålunda vara riktigast att antaga att elaiosfererna uppstå i cytoplasman; om de för sin uppkomst hafva att tacka några specifika organ (de Vries' hypotetiska "oleoplaster") torde tillsvidare böra lemnas oafgjordt, då ju möjligheten häraf ej kan sägas vara utesluten på grund af de hittills gjorda negativa observationerna.

---

[1]) Jfr t. ex. höger- och venster-vinsyrans olika förhållande till svampar, reservcellulosa och vanlig d:o m. m.

[2]) MEYER, das Chlorophyllkorn p. 32.

[3]) SCHIMPER, Pringsh. Jahrb. XVI p. 181.

[4]) SCHIMPER, l. c. p. 182 anför äfven exempel på huru sådana i kloroplasterna bildade oljedroppar sammansmälta med af cytoplasman afsöndrade (*Funckia cordata*): de senare skilja sig emellertid från de förra genom olöslighet i alkohol och "nichtfärbung" med methyloilett.

Likaledes torde det tillsvidare böre lemnas oafgjordt vid hvilken eller vid hvilka fysiologiska processer dessa bildningar uppstå [1]). Deras massvisa uppträdande i assimilerande väfnader kunde möjligen anses tala för att elaiosfererna vore en biprodukt vid assimilationen, och från kemisk synpunkt innebure det ju ej någon orimlighet, om vid den komplicerade kolsyreassimilationen äfven smärre mängder värdelösa biprodukter uppstodo. Att assimilationen som sådan emellertid ej är någon nödvändig betingelse för dessa kroppars uppkomst framgår deraf, att de konstaterats i de klorofyllfria delarne af panacherade blad, der enligt SACHS' och SCHIMPERS [2]) undersökningar stärkelse under normala förhållanden aldrig uppträder [3]). Elaiosferernas lediga uppträdande i blad, som ännu ej börjat assimilera, talar äfven emot något direkt samband med assimilationsprocessen.

Härmed står alldeles icke i strid att elaiosfererna äro företrädesvis väl utbildade i solblad, under det att de äro skäligen små eller t. o. m. kunna saknas i skuggblad. Detta bevisar endast att elaiosferernas storlek varierar med den allmänna ämnesomsättningens intensitet, och denna är naturligtvis betydligt mindre i ett skuggblad än i ett kraftigt assimilerande solblad.

---

[1]) HABERLANDT, som hos de öfvervintrande bladen af åtskilliga *Coniferer* observerat förekomsten af feta oljor i mesofyllet (Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, 1876, LXXIII Bd I Abth. p. 276—296) refererar, (Botan. Jahresber. 1876, 2, p. 895) sina hithörande undersökningar på följande sätt: "I vissa partier af vinterbladen finner man sferiska ljusbrytande massor (globules), hvilka enligt reaktionerna bestå af fet olja. De uppträda endast i pallisadlagret, äro synnerligen stora i Conifererna blad, och synas vara en produkt af protoplasmats degradation, framkallad genom temperatursänkning. Vid högre temperatur försvinna de". — Härvid är att märka att det i svampparenkymet hos t. ex. *Taxus baccata* förefinnes nästan lika stora droppar som i pallisadparenkymet, hvadan HABERLANDTS tal om en "kemisk bilateralitet" hos örtbladen (Sitzber. p. 288) torde böra förfalla. HABERLANDTS förmodan att dessa oljekroppar representera en degradationsprodukt af protoplasmat, framkallad genom låg temperatur, vederlägges af det faktum att äfven de unga bladen hos t. ex. *Taxus baccata*, *Thujopsis dolobrata* m. fl. under juli och augusti månader föra lika väl utbildade elaiosferer som om vintern. — Uppgiften om fettdropparnes försvinnande vid temperaturförhöjning kan svårligen bero på annat än felaktig observation. (*Tillägg under tryckningen.*)

[2]) SACHS, Ein Beitrag zur Kenntniss der Ernährungsthätigkeit der Blätter, Arb. d. bot. Inst. in Würzburg, Bd III, p. 6 och SCHIMPER, Ueber Bildung und Wanderung der Kohlenhydrate in den Laubblättern, Bot. Ztg. 1885, p. 770.

[3]) Att SAPPOSCHNIKOFF (Ber. d. d. Bot. Gesellsch. 1890, p. 235) framkallat stärkelsebildning i dessa celler genom kultur på rörsockerlösning, är naturligtvis en helt annan sak.

Mot den bevisföring som i det föregående gjorts gällande för elaiosferernas egenskap af exkret kan en i viss mån berättigad invändning framställas. Det är sant, skulle man kunna säga, att elaiosfererna, engång bildade, ej vidare indragas i ämnesomsättningen; men är det derför gifvet att de äro exkret? SCHIMPERS undersökningar [1]) hafva ju visat att stärkelsekornen i *Euphorbiaceernas* mjölksaftkärl ej vidare förarbetas, och det samma är ju redan länge kändt om stärkelsen i klyföppningarnes slutceller. Men att derför i dessa fall beteckna stärkelsen som exkret vore otvifvelaktigt förhastadt.

Härpå är svaret, att elaiosfererna faktiskt förhålla sig som exkret, då de under inga omständigheter förbrukas af växten. Men orsaken härtill kan tydligen vara mera än en: antingen bestå elaiosfererna af näringsfysiologiskt värdelösa substanser, eller också kunna de ej förbrukas på grund af frånvaron af fettspaltande ferment.

Enligt det åskådningssätt, för hvilket framstående växtfysiologer (SACHS, WORTMANN, HANSEN) gjort sig till målsmän, representera stärkelse, rörsocker, neutrala fettarter o. s. v. "inaktiva" näringsämnen, hvilka först genom en spaltningsprocess måste öfverföras till det för vidare förarbetning aktiva tillståndet. Sålunda vet man sedan länge att stärkelse-molekylen sönderdelas i dextros-molekyler, som sedan förarbetas, att rörsocker spaltas till dextros och levulos, och äfven de neutrala fettarterna undergå, innan de vidare kunna förarbetas, en spaltning i glycerin och fria fettsyror.

Denna spaltningsprocess som af WORTMANN [2]) och HANSEN [3]) träffande jemföres med djurens digestion, synes liksom denna endast kunna försiggå vid närvaron af ett spaltande ferment. Så har som bekant BARANEZSKY påvisat distasets allmänna förekomst i stärkelseförande växtdelar; för rörsockrets vidkommande antages allmänt att det spaltas af ett inverterande ferment, och helt nyligen ha SIEGMUNDS [4]) undersökningar ådagalagt förekomsten af fettspaltande ferment i oljhaltiga frön.

Angående orsaken till det egendomliga faktum att stärkelsekornen i *Euphorbiaceernas* mjölksaftskärl ej undergå någon vidare förarbetning, yttrar sig

[1]) Heb. Bildung u. Wanderung o. Kohlehydrate, Bot. Ztg 1885, p. 774.

[2]) Biologisches Centralblatt Bd III p. 257.

[3]) Ueber Fermente und Enzyme, Arb. d. botan Instit in Würzb. Bd III p. 252—288.

[4]) Ueber fettspaltende Fermente im Pflanzenreiche, I u. II, Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, Math. naturw. el. XCIX Bd VI und VII Heft. p. 407 och C Bd V—VII Heft. p. 328.

Schimper icke. Men Hansen, som undersökt Euphorbiaceernas mjölksaft med hänsyn till eventuell fermenthalt, kunde ej påvisa något diastatiskt verkande ferment [1]) och rigtigheten af Hansens uppgifter i detta hänseende bekräftas äfven af Wortmann [2]). Det är derför enligt min uppfattning fullt berättigadt att sätta dessa tvenne fakta i kausalsammanhang och i detta fall uppfatta stärkelsens näringsoduglighet såsom förorsakad af frånvaron af ett stärkelsespaltande ferment. På samma sätt skulle man också kunna tänka sig att elaiosfererna ej vidare förarbetas, derför att det nödiga spaltningsferment, som uppträder i kotyledonerna, ej mera produceras af örtbladen.

Det behöfver väl ej påpekas att det nu sagda hvad elaiosferernas vidkommer endast innebär en hypotes, hvilken jag för öfrigt sjelf hoppas få tillfälle att empiriskt begrunda eller vederlägga [3]). Den andra uppfattningen — att elaiosfererna *per se* äro näringsfysiologiskt värdelösa, eger tills vidare naturligtvis lika stor eller kanske större sannolikhet. Men jag har velat hänvisa på den ofvan antydda eventualiteten såsom en synpunkt, hvilken hittills ej blifvit vederbörligen beaktad.

* *
*

Ega elaiosfererna någon biologisk betydelse?

Den rikliga förekomsten af feta oljor i *fröna* eger, såsom Haberlandt påpekar, utan tvifvel en biologisk betydelse. De feta oljorna utgöra nemligen en betydligt mera koncentrerad näring än kolhydraterna, så att t. ex. en gifven volum stärkelse visserligen eger samma näringsvärde som en lika volum

[1]) Hansen, l. c. p. 277.

[2]) Bot. Ztg 1886 p. 137. På grunder, hvilka jag annorstädes ämnar utveckla, har här ej tagits hänsyn till Wortmanns senare undersökningar öfver ferment. (Bot. Ztg 1890.)

[3]) En iaktagelse, som verkligen går i riktning af denna hypotes, må anföras här. I ett blad af *Eupatorium fastigiatum,* som nära en månad varit omveckladt med stanniolpapper. färgades elaiosfererna icke af jodtinktur, hvilket deremot var fallet med dem i insolerade blad af samma växt. En med anledning häraf företagen makrokemisk undersökning gaf vid handen att neutrala fettarter (olivolja, mandelolja) endast färgas af jodtinktur för så vidt de innehålla spår af fria fettsyror. Det tyckes sålunda som hade de i *Eupatorium*-bladens elaiosferer normalt uppträdande fria fettsyrorna (sannolikt helt små kvantiteter) under hungerperioden vandrat ut ur elaiosferen; dermed är naturligtvis ej bevisadt att de verkligen förbrukats i näringsfysiologiskt syfte, om också detta antagande onekligen ligger nära till hands.

triolein, men derjemte är 1,7 gånger tyngre. Under sådana omständigheter utgör fett tydligen den lämpligaste formen af reservnäring för sådana frön, som af vinden skola spridas på större sträckor, då deremot motsatsen gäller om vattenväxternas frön, hvilka också i regeln ej föra olja, utan stärkelse. Såsom redan omnämts (pag. 24), utmärka sig äfven vattenväxternas blad genom saknad af feta oljor, men denna analogi är naturligtvis endast tillfällig, då ju HABERLANDTS tolkning af fettets betydelse i fröna omöjligen kan öfverföras på örtbladens elaiosferer.

I sin intressanta studie "Pflanzen und Schnecken" (Jena 1888) har STAHL sökt visa att de hos *Marchantiaceerna* uppträdande oljekropparne tjenstgöra såsom skydd mot sniglar o. s. v. STAHL grundar denna sin uppfattning på det faktum, att blad af *Marchantia polymorpha*, ur hvilka oljekropparne blifvit extraherade med alkohol, förtärdes begärligt af sniglar, medan friska blad ratades. Härvid är dock att märka, att *M. polymorpha* äfven för rikliga mängder garfsyra, som också utdrages vid behandling med alkohol, och det torde med skäl kunna ifrågasättas, huruvida det ej varit närvaron af dessa sistnämda ämnen, som afhållit sniglarne från friska *Marchantia*-individer.

Oljartade ämnen, som äfven skulle tjenstgöra som skydd mot djur, har LUNDSTRÖM [1]) trott sig finna hos bladen af vissa *P tamageton*-arter. Det enda argument, som LUNDSTRÖM anför för denna sin åsigt, är att de ifrågavarande bildningarne (angående hvilkas verkliga natur LUNDSTRÖM's undersökningar ej lemna några som helst hållpunkter) uppträda redan i helt unga växtdelar.

De invändningar, som kunna göras mot en sådan bevisföring, ligga i allt för öppen dager för att behöfva anföras här. En uppfattning sådan som den LUNDSTRÖM'ska är påtagligen framkallad af den hos herrar teleologer gängse fördomen att uppfatta växten som en produkt af inverkningar utifrån med förbiseende af de inre bildningslagarne. Tydligen finnes det ingenting, som hindrar att bildningar sådana som de nu afhandlade elaiosfererna kunna vara för växten fullkomligt onyttiga afsöndringsprodukter, som med nödvändighet framgå ur en för växten nyttig, ja nödvändig lifsprocess. Naturligtvis kan den motsatta möjligheten ej förnekas, men att för närvarande uppställa en hypotes om elaiosferernas biologiska betydelse torde knappast ega vetenskapligt berättigande.

[1]) Bot. Centralbl. Bd. 35 p. 177

Litteratur.

Beilstein, Handbuch d. organischen Chemie. Zweite Auflage. Bd I, Hamburg und Leipzig 1886.

Correns, C., Zur Anatomie nnd Entwickelungsgeschichte der extranuptialen Nectarien von Dioscorea. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. mathem. naturwiss. Cl. Bd XCVII Abth. I (1888).

Dragendorff, G., Die qualitative und quantitative Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen. 1882.

Haberlandt, G., Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig 1884.

—— Ueber die Winterfärbung ausdauernder Blätter, Sitzber. d. mathem. naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wissensch. LXXIII Bd. I Abth. 1 p. 267—297 (1876).

Hansen, A., Ueber Fermente und Enzyme, Arb. d. bot. Inst. in Würzb. Bd. III p. 253.

Husemann, A., Die Pflanzenstoffe Bd. I u. II. (1882—1884).

Klercker, J. af, Studien über Gerbstoffvacuolen. Bih. till K. Vet.-Akademiens Handl. Bd 13.

Lehmann, O., Molekularphysik. Bd I o. II (1888—1889).

—— Zeitschrift f. physikalische Chemie. Bd 4 (1889) p. 467.

—— Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 23 Årg. (1890) p. 1746.

Lundström, N., Ueber farblose Ölplastiden und die biologische Bedeutung der Öltropfen gewisser Potamogeton-Arten Bot. Centralblatt Bd. 35 p. 177.

Mer, E., Des effets de l'immersion sur les feuilles aériennes, Bulletin de la soc. botan. de France, T. XXIII p. 253 (1876).

Meyer. Arthur, Das Chlorofyllkorn in chemischer, morphologischer u. biologischer Beziehung. Leipzig 1883.

—— Ueber die Assimilationsproducte der Laubblätter angiospermer Pflanzen. Botan. Ztg 1885 N:o 27—32.

Mez, C., Morphologische und anatomische Studien über die Gruppe der Cordieæ. Englers Jahrbücker Bd XXII, Heft. 5 p. 526.

Monteverde, O., Ueber die Ablagerung von Calcium- und Magnesium-oxalat in der Pflanze (1889). Ref. i Bot. Centralblatt Bd XLIII p. 327.

Nägeli, C. von, Die Stärkekörner (1858).

Nägeli u. Schwendener, Das Mikroskop (II Aufl. 1877).

Pfeffer, W., Pflanzenphysiologie Bd I o. II (1881.

—— Die Ölkörper der Marchantiaceen, Flora 1874 p. 2.

Radlkofer, L., Zur Klärung der Theophrasta und der Theaphrasteen, Sitzber. d. mathem. phys. Cl. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. Bd XIX (1889) p. 221.

Radlkofer, L., Ueber die Gliederung der Familie der Sapindaceen, ibidem Bd XX (1890) p. 105.

Stahl, E., Pflanzen und Schnecken. Eine biologische Studie. Jena 1889.

Sachs, J. von, Ueber die Entleerung der blätter im Herbst. Flora 1863 p. 200.

—— Ein Beitrag zur Kentniss der Ernährungsthätigkeit der Blätter. Arbeit. d. botan. Instit. in Würzb. Bd III p. 1.

—— Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Zweite Auflage 1887.

Sapposchnikoff W., Wanderung der Kohlenhydrate. Ber. d. deutsch. Botan. Gesellsch. 1890 p. 235.

Schimper, A. F. W., Untersuchungen über die Chlorophyllkörper u. die ihnen homologen Gebilde. Pringsh. Jahrb. Bd 16 p. 1.

Siegmund, Ueber fettspaltande Fermente in Pflanzenreiche I o. II, Sitzber. d. math. naturw. Cl. d. kais. d. Wiss. XCIX Bd. p. 407 och C. Bd. p. 328.

Solereder, H., Studien über die Tribus der Gærtnereæn Benth.-Hook. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1890 p. (71).

Strasburger, E., Das botanische Praktikum, Zweite Auflage, 1887.

Tschirch, O., Angewandte Pflanzenanatomie. Bd. I (1888).

Zimmermann, A., Botanische Mikrotechnik. (1892)

de Vries, H., Plasmolytische Studien über die Wand der Vakuolen. Pringsh. Jahrb. Bd. 16, p. 465.

Wakker, J. H., Studien über die Inhaltskörper der Pflanzenzellen. Pringsh. Jahrb. Bd. 18, p. 423.

Wortmann, J., Verdauung im Pflanzenreiche. Biologisches Centralblatt 1883.

OBSERVATIONS

ON

THE STRUCTURE OF SOME DIPRIONIDÆ.

BY

SV. LEONH. TÖRNQUIST.



LUND 1893.

BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Ever since the time when BARRANDE published his classical work on the Graptolites of Bohemia, these fossils have been the subject of constant study. Among the immediate successors of that eminent observer who have especially contributed to our knowledge of the organisation of graptolites, I only record the names of GEINITZ, RICHTER, HALL, NICHOLSON, CARRUTHERS, and HOPKINSON. Some twenty years ago, a new impulse was given to the study of graptolites by the important papers in which Mr. LAPWORTH then began to publish his brilliant researches into their structure, classification, and distribution. Of later years, graptolitologists have been chiefly occupied with the description of the ever increasing number of new forms, and with the elucidation of the succession of graptolitic deposits, whereas the writings treating of the internal structure of the fossils have been few and far between. This fact may, perhaps, be due to the circumstance that among the myriads of graptolites which swarm in the silurian shales and slates only few specimens are found to be suitable for such investigations.

Last summer, when collecting materials for a monograph on the graptolite fauna of the Rastrites beds of Skåne (Scania), I was fortunate enough, along the course of the small river Jerrestadså, near the village of Tomarp, to obtain a number of specimens converted into pyrites and eminently suitable for structural examination; and subsequently, I have prepared, for that purpose, a series of longitudinal and transverse sections through the rhabdosoma of several species, for the most part belonging to the Diprionidæ. Thinking an account of the results thus obtained might be of some interest to palæontologists, I have resolved upon communicating these observations at once, so much the more as it is uncertain when the monograph may be ready for publication. I regret that, for want of materials, I have not been able to extend my re-

searches so as to comprise the virgula as well. Some observations have indeed been made in this regard, but they are too incomplete to afford positive results.

The very simple method I have employed for preparing sections, is this. I grind the fossil, still attached to the matrix, upon a slab of sandstone until the desired plane is reached; then I continue rubbing upon a hone until the surface is smooth enough to admit of the observation of the inner skeleton. It is obvious that this method is unsuitable when the matrix is too soft, or the graptolite not sufficiently fixed therein.

As all the species treated of in the following pages are already known, and most of them well defined, no diagnoses are given, and descriptions only so far as they may be illustrative of the structure.

Climacograptus scalaris Lin.

Figs. 1—22.

The specimens from Tomarp are found in various states of preservation. Compressed examples (Fig. 1.) are not rare, but more commonly they are converted into pyrites. In this case, they occur under two different appearances, being either flattened along the median space and of an elliptical transverse section (Fig. 2.), or presenting an unbroken convex face and having the transverse section nearly circular (Figs. 3 and 4.). Sometimes, the cylindrical body is bordered by a narrow plain margin (Fig. 4), proving that the outer investment has not been wholly filled with pyrites; and this may also often be the case, where no such margin is visible, for so thin a film may easily be concealed by the matrix. To this circumstance may be due the fact that specimens preserved in round are generally more slender than might be assumed from the width of those flattened out. The median groove is generally more or less undulating between the alternating thecæ, but sometimes straight. The thecal apertures present themselves as very small notches in the rhabdosoma, or, when viewed from the ventral margin, as narrow elliptical transverse slits. The aperture of one theca does not reach the lower edge of the theca next in advance, but is separated therefrom by a narrow rim, which projects downwards from that edge, and is contiguous with the lateral walls. This rim is certainly to be regarded as a free expansion of the distal wall, and the aper-

tures of this species might thus be compared with those of *Monograptus crenulatus* TÖRNQ. (Undersökningar öfver Siljansområdets graptoliter II; Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXVIII, p. 11, Pl. 1, figs. 12—16). Immediately beneath the lower border of the opening, a small contraction is observable in the ventral wall. Owing to this structure, the apertural margins are often a little protruded beyond the border of the rhabdosoma. The interthecal partitions are externally marked by impressed lines, which from above the rim just mentioned run in curves round the apertures and then parallel to the ventral border, their proximal ends being in most instances scarcely distinguishable. The width of the thecæ is almost equal to that of the common canal.

The two aspects of the proximal extremity present essentially different appearances. The obverse aspect is illustrated in figs. 2 and 3. The sicula is seen to project from the right side obliquely upwards towards the median groove, thus separating the rounded bases of the two moieties of the rhabdosoma. The first of these moieties, which produces the primordial theca, and in the obverse aspect is constantly placed to the left hand, extends as far down as the base of the sicula; the other half commences a little higher up, leaving the basal portion of the sicula free on this side. As follows from the general arrangement of the thecæ, the first aperture of the right half is situated opposite the space between the first two apertures of the other half. As it will be necessary in the following to distinguish between the two rows of thecæ, I term that which contains the earliest theca "the primordial" series, and the other, consequently, "the second"; and the same terms may in some cases too be conveniently applied to the corresponding moieties of the rhabdosoma [1]). In specimens preserved as shown in fig. 2, the visible portion of the sicula attains a length of 1—1,2 m. m., and appears upon the same level as the adjacent parts, but in specimens preserved in full round (Fig. 3), the same portion reaches a length of only 0,5 m. m., and together with the small wedge-shaped space is sunk below the surface of the surrounding elements. In this case, the apparent apex of the sicula does not reach the proximal end of the median ,groove.

[1]) I have proposed the above terms since the terms "primary" and "secundary" have been employed in another sense, to signify the order of ramifications in branching graptolites.

The reverse aspect is shown in fig. 4. The greater part of the sicula is concealed by the periderm, and only a small portion of its major extremity is visible beneath the second series of thecæ. As the median groove commences at a distance of about 1 m. m. from the initial end of the rhabdosoma, the periderm of this portion exposes to view a smooth surface, apart from the short impressed lines indicating the thecal partitions.

Longitudinal sections of the rhabdosoma, parallel to the broadest axial plane [1]) (Figs. 5, 6, 7), exhibit a structure analogous to that observed externally, though more distinct. The median septum becomes less undulating as the section approaches to the axis, and near the virgula its profile is quite straight. The thecal partitions are of such a form that the thecæ retain almost the same width throughout their whole length. The proximal edges of the partitions are bent inwards towards the septum, but being very thin, they are not always perceptible. Owing to the convexity of the interthecal walls, seen in the transverse section fig. 22, the thecæ are wider in the axial plane than near the lateral surface, and scarcely narrower than the common canal.

The greatest interest is afforded by the sections which throw a light upon the internal structure of the initial elements of the graptolite. In figs. 7 and 8, we are shown longitudinal sections of the proximal portion, made in planes between the obverse surface and the axial plane, the rhabdosoma being so placed that the obverse aspect faces the observer. The sicula exhibits much the same appearance as in fig. 3, and does not reach the thickened proximal end of the median septum. From that wall of the sicula which faces the primordial moiety, another wall is observed springing downward and corresponding to the groove shown in figs. 2 and 3. As this wall does not reach the basal periderm, the wedge-shaped space limited by it is in open communication with the space from which the earliest theca buds forth.

The structure of these parts will be better comprehended, when compared with transverse sections passing through the rhabdosoma just above the lower edge of the last-mentioned wall, as illustrated in figs. 18 and 19. The greater circle represents the sicula, and the smaller circular or semicircular space close

---

[1]) As no other axial plane will be spoken of in this paper than that which lies in the direction of the greatest diameter of the rhabdosoma, and which bisects the thecal openings of both the ranges, this plane will always be meant by the term "axial plane".

to its left side is for the greater part circumscribed by the section of the wall just spoken of. This, accordingly, confines an apparent conical space, similar to that of the sicula, but shorter and communicating with the common cavity of the rhabdosoma. For reasons soon to be explained, this space may be termed the "connecting canal". No dividing septum appears in these section.

Further elucidation is obtained from figs. 9—15, which present us with a series of consecutive longitudinal sections made between the surface of the reverse aspect and the axial plane, the position of the rhabdosoma being inverse to that seen in figs. 7 and 8. The section fig. 9, made just below the surface, shows below the end of the median septum an undivided space, from which the first thecæ on either side originate. This space, which may be called "the biserial chamber", thus surrounds not only both sides of the sicula, but also its reverse wall. In the next section, made a little deeper (Fig. 10), we get the same view, but below the end of the second moiety, the basal portion of the sicula is visible, and is of the same size as in fig. 4. In figs. 11 and 12 the sicula has acquired its characteristic pointed appearance, and projects upwards in the rhabdosoma; in the latter figure a faintly marked flexure is further observable in the wall facing the primordial series of thecæ. This flexure assumes in the following section, fig. 13, the form of a small projecting lobe, which again in the section fig. 14 is shut off from the sicular cavity by a wall, the edge of which must, accordingly, be situated on a level between this section and the preceding one. In the section. fig. 15, made near the axial plane, the same lobe has already acquired the shape of the connecting canal, such as this is seen in figs. 7 and 8. Fig. 20 represents an ideal section cutting the rhabdosoma beneath the top of the connecting canal, and shows the connection between this and the sicular cavity. From the sections figs. 12, 13 and 14, it may be inferred that the reverse wall of the connecting canal is near its origin oblique with respect to the median plane, being directed a little towards the obverse aspect. On examining figs. 11—15, we observe, as might be expected, that the visible part of the sicula increases in length as the section draws nearer to the axial plane.

Figs. 16 and 17 represent the proximal portions of specimens split in half along the median septum, showing this septum as well as the upper part of the sicula. The sides of the septum are marked with dense striæ, curving from the external borders inwards and upwards until they meet at the virgula.

The initial extremity of the graptolite is broken off, as generally happens when the rhabdosoma is split in this direction. In fig. 16 that side of the sicula is exposed to view which faces the second moiety, and the opposite side is presented in fig. 17. In the latter figure a narrow longitudinal groove is distinguishable along the lower portion of the sicula, as to the nature of which I am not able as yet to offer any satisfactory explanation.

It is not difficult, guided by the above facts, to conceive how the proximal extremity of this species is built up. The base of the conical sicula is situated on the same side of the rhabdosoma as the second thecal row, and between the obverse surface and a plane in the interior of the body, placed at a distance from the surface of the reverse aspect. From this base it projects upwards in such a manner at to make the pointed apex coincide with the axis. Furthermore, from that side which faces the primordial moiety, it sends out the connecting canal, which runs downwards along the lower portion of the sicula, and opens into the proximal part of the biserial chamber. This chamber having produced two thecæ on each side, the remainder of the cavity of the rhabdosoma is divided by the median septum into two uniserial canals originating in the common chamber.

The successive development of the different elements which build up the graptolitic skeleton is understood with equal ease, if only the structure here described be imagined as the result of the development itself.

Climacograptus internexus Törnq.

Figs. 23—27.

Having recently described this species (Undersökningar öfver Siljansområdets graptoliter I; Lunds Univ. Årsskrift, Tom. XXIV), I might here simply refer to that description, but as the specimens from Skåne, owing to a different mode of preservation, deviate in some respects from those obtained in Dalarne (Dalecarlia), I give a somewhat fuller description of the former than might else have been necessary. The species is one of the minutest of its genus: the rhabdosoma attains a maximum length of 10 m. m. and a width of 0,5—0,7 m. m., the number of thecæ in the space of 10 m. m. is 16—18. The median groove runs in zigzag curves between the alternating thecæ in such a manner as is illustrated in figs. 23 and 24. Each theca is composed of two

apparently separate elements: an upper globe-shaped division, circumscribed by an impressed circular line, and a lower part almost similar to a complete theca of the common Climacograpti. The aperture is situated between these two divisions, though hardly ever perceptible in specimens preserved in relief. In some rare cases, a faint groove, indicating the thecal partitions, is traceable from the inner edges of the apertures, parallel to the convex lateral margins (see the two topmost thecæ to the left hand of fig. 24), but most commonly the thecæ seem to occupy the whole space between the lateral border and the median groove. The basal extremity of such an apparent theca rests upon a convex component of the median zigzag line. The two aspects of the proximal extremity of the rhabdosoma present views analogous to those of Climacograptus scalaris, but as shown in the obverse aspect, figs. 23 and 24, the sicula is smaller (length 0,5 m. m.) and more oblique than in that species, and the line between the connecting canal and the primordial range of thecæ nearly follows the direction of the axis. In my previous description of this species, I have already noticed these parts, though at that time I was not able to explain their true nature. I have prepared a series of numerous sections through the proximal portion of specimens belonging to this species too, but as they agree in every essential respect with those of Climacogr. scalaris, I only give two illustrations of such sections, viz. figs. 25 and 26, corresponding to figs. 7 and 13 of the last-mentioned species. Here too, we observe a connecting canal leading from the sicula into the biserial chamber, which on the other hand communicates with two uniserial canals. The structure of the thecæ is seen in the longitudinal sections figs. 25—27. The free lateral border of the proximal wall is faintly convex, and shows a small constriction below the apertural edge. The thecal partitions are short, and curve at first inwards, then outwards and finally again inward, ending in a very thin edge. In the section fig. 26, which passes near the axial plane, the common canal is narrower than in the more superficial sections figs. 25 and 27. But the most peculiar feature of the thecæ of this species is the free prolongation of the lower lamina of each thecal partition (the distal wall) which extends downwards over the aperture, and in many respects reminds us of the lip of Monograptus priodon Bronn and its allies. (Compare: Undersökningar öfver Siljansområdets graptoliter II, pl. I, fig. 24—26). This lip together with a small part below the thecal aperture forms the globe-shaped elevation seen in each theca

preserved in full relief. The circular groove which limits each such elevation is formed partly by the interthecal groove, partly by another impressed line, which as a continuation of the constriction below the orifice runs in a curve across the thecal wall, and joins the former. This structure will be readily understood, if the section fig. 27 be referred to. The surface of the two topmost thecæ is only touched by the grinding, and the impressed lines are left visible. - The undulations of the median septum follow the curves of the exterior groove near the surface, but their amplitude grows narrower towards the axial plane, and a section of the septum near the axis shows a straight line.

The specimens from Dalarne (Dalecarlia), as previously described by myself, differ from those here treated of in their want of rounded elevations above the apertures. Each lip is sunk down below the theca next in order, thus presenting an oblique indentation like the common apertural notches of *Climacograpti.* There can be no reasonable doubt of the identity of the specimens from Skåne with those from Dalarne, all the less as I have seen an example from Tomarp presenting thecæ of both the diverse forms.

I have little doubt that the species described and figured by Richter under the title of *Diplograptus teretiusculus* His. (Thüringische Graptolithen; Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch., Bd V, 1853, p. 456, Taf. XII, fig. 11—13; and Aus dem thüringischen Schiefergebirge IV, the same journal Bd XXIII, 1871, Taf. V, fig. 5—7) is identical with *Climacograptus internexus*, in spite of the peculiar tapering of the proximal extremity and the puzzling form of the thecæ represented by this auther. If I am right in this supposition, Richter has probably founded his determination on fig. 25 in Scharenbergs paper: "Ueber Graptolithen, mit besonderer Berücksichtigung der bei Christiania vorkommenden Arten, 1852", which form was referred by Scharenberg to *Diplograptus teretiusculus* His., but subsequently has been shown, by Lapworth to be a distinct species, *Climacograptus Scharenbergi* Lapw. Thus it is with this very species that Richter has identified the form from Thuringia. And, indeed, *Climacograptus internexus*, apart from its smaller size, bears some resemblance to *Clim. Scharenbergi.* For the sake of comparison, I have figured an axial section of this species, fig. 28. As is well known, the median groove is composed of short zigzag straight lines, which form distinct angles on each side. In a section near the surface, the septum shows quite the same zigzag form; and the characteristic short grooves which in the

surface project horizontally outwards from the outer points of each angle are seen to correspond to similar processes from the septal angles, due to a kind of folding or creasing of the septum. As in the preceding species, the amplitude of the septal undulations diminishes towards the axis, where the septum shows a rectilinear section; but the folds continue through the entire thickness of the rhabdosoma from one surface to the other (Fig. 28). The drawing needs no further explanation, and I have only to add that the upper edge of each thecal aperture is bordered by a narrow rim, like that described in *Climacogr. scalaris*, though this feature is not visible in the figure.

Diplograptus palmeus Barr.

Figs. 29—35.

In specimens converted into pyrites, the two aspects present different appearances throughout the whole rhabdosoma. In the obverse aspect, figs. 29 and 30, the slender sicula is seen attaining a length of about 3 m. m., and reaching the fourth theca of the primordial series. From its pointed end the straight median groove extends along the middle of the rhabdosoma. In the reverse aspect, the sicula is not visible, with the exception of a small basal part below the second moiety, and there is no septal groove whatever. The median space between the inner edges of the thecal partitions is at both faces very narrow, and the proximal thecæ extend in the obverse aspect as far inwards as the sicular walls. The curved thecæ, as well as the median space, are covered with a fine transverse striation. Longitudinal sections below the surface of the obverse aspect show the sicula and the connecting canal very distinctly (Figs. 34 and 35), as well as the median septum; in sections near the reverse surface, only a small part of the sicula is visible (Fig. 33); and no septum can be distinguished in any section between the reverse face and the axial plane (Fig. 32). It is also doubtless that the septum is incomplete, scarcely projecting through half the thickness of the rhabdosoma, and that both the thecal ranges originate from one single biserial canal. This circumstance has already been noticed as early as 1853 by Richter (Thüringische Graptolithen, Zeitsch. d. Deutsch. geolog Gesellsch. Bd. V), who has not only figured the two aspects (Pl. XII, fig. 8, "Rückseite" and fig. 9, "Bauchseite"), but also given a transverse section of the rhabdosoma, showing

the incomplete median septum. The fact that the periderm in the majority of my specimens is collapsed along the median space may be due to this structural-feature. The thecal partitions are in all sections well marked and provided with thickened inner edges.

Diplograptus bellulus Törnq.

Figs. 42—44.

This species too, has been described by myself in "Undersökningar öfver Siljansområdets Graptoliter I". All the specimens obtained in Dalarne (Dalecarlia) are strongly compressed. Such specimens also occur at Tomarp, but the greater number are converted into pyrites, and assume, in this case, a rather different appearance from that presented by flattened exemples. This may partly be due to the circumstance that the apertural extremities of the thecæ are either broken off or compressed, though the remaining parts of the rhabdosoma are preserved in relief. Thus, the true apertures may sometimes be seen a little beyond the apparent orifices, which nevertheless present quite even borders. Apertural spines, like those figured in specimens from Dalarne, have never been observed in specimens from Tomarp. The whole rhabdosoma is covered with fine striæ; and distal portions of this species might, but for the direction of the thecæ, be mistaken for fragments of *Diplograptus palmeus*. In almost all my specimens, the unusually long proximal prolongation of the virgula is present. The obverse aspect shows a very short triangular sicula, attaining a length of only 0,25 m. m., and scarcely extending to the distal wall of the oldest theca. Throughout the rest of the rhabdosoma, the two aspects present the same appearance, no median groove being observable in either of them.

Longitudinal sections of the proximal end, made near the obverse surface, show the small sicula, but in all my specimens its base is flattened out, whence I have not been able to discover the connecting canal. It is, however, unquestionable that this element has not been absent. I have prepared numerous longitudinal sections in different planes between the two faces and constantly found the same view as shown in the distal part of fig. 44. No trace of a median septum is seen, and certainly there is none. The common canal is very narrow, indeed so narrow that, if a septum were developed, there would

scarcely by any room for it, as the thecal partitions often extend as far inwards as the axis.

It should be remarked here that the species mentioned by LINNARSSON under the name of *Diplograptus* cfr *modestus* LAPW., in a paper "Om Graptolitskiffern vid Kongslena i Westergötland (Geolog. Fören:s i Stockholm Förhandl. Bd. III, 1877), is identical with *Diplograptus bellulus* TÖRNQ.

Cephalograptus cometa GEIN.

Figs. 36—41.

Ever since its discovery this species has been the object of special attention on account of its strange shape. The proximal thecæ are unusually long, and all of them are inclined at a very sharp angle to the axis. The proximal portion of the rhabdosoma tapers showly, so as to form a long slender stalk, a little dilated at the initial extremity. Perfect specimens are rather rare. A nearly perfect example is illustrated in fig. 38, which represents the terminal portion preserved in relief, and the proximal half in the form of an impression. In the obverse aspect, fig. 37 and the upper half of fig. 38, a straight median groove is visible, whereas the reverse aspect, fig. 36 and the lower half of fig. 38, presents us with a plain median space. This difference too, has been pointed out by RICHTER (l. c. Pl. XII, f. 16, 17). In fig. 39, the sicula is seen along one margin of the proximal extremity, quite as in a Monograptus or in a Dimorphograptus. It attains a length of 1—1,25 m. m., but the connecting canal is very short. Though the sicula is visible in both aspects, it is evident from perfect specimens that in this species too, the connecting canal lies to the left, when the obverse aspect presents itself to the observer. The longitudinal sections of this extremity, illustrated in figs. 40 and 41, show that the small connecting canal originates almost at the base of the sicula, and is directed more outwards than downwards. It opens into the common biserial canal, which does not send out the first theca of the second series until far beyond the pointed end of the sicula. As might be expected from the external shape of the rhabdosoma, the median septum is incomplete, reduced to a narrow fold of the obverse periderm. Slight grinding suffices to efface it entirely. (See fig. 40). I have not been able to ascertain whether the median groove extends as far downwards as the apex of the sicula.

From the structural features shown in the preceding pages to be common to different forms of the Diprionidæ, we may be entitled to the following general conclusions, concerning this group. All the cavities of the different elements of the rhabdosoma communicate with each other. The sicula sends out a connecting canal, which on the other hand opens into the common cavity of the rhabdosoma.

This consists either of two uniserial canals separated by a complete median septum, and originating from a short biserial chamber, which occupies the proximal portion of the rhabdosoma, or of one single biserial canal extending throughout the whole rhabdosoma, in some cases provided with an incomplete septum, in others destistute of any septum whatever.

When the obverse aspect is examined, the connecting canal and the primordial series of thecæ are invariably seen to the left.

As great caution is necessary in drawing inferences from dissimilarities, I shall postpone any conclusion of this description until more extensive researches have been made.



Explanation of the plate.

Climacograptus scalaris Lin.

Figs. 1—22.

Fig. 1. Compressed specimen; $^{2}/_{1}$.
" 2, 3. Proximal portions of specimens preserved in relief, obverse aspect; $^{4}/_{1}$.
" 4. Proximal portion of a specimen in relief, reverse aspect; $^{4}/_{1}$.
" 5. Longitudinal section of a distal fragment made near the axial plane; $^{4}/_{1}$.
" 6. Section similar to the preceding; $^{3}/_{1}$.
" 7. Longitudinal section of the proximal portion made between the obverse face and the axial plane; $^{7}/_{2}$.
" 8. Similar section; $^{3}/_{1}$.
" 9—15. Longitudinal sections through the proximal extremity made in different consecutive planes between the reverse surface and the axial plane; $^{4}/_{1}$.
" 16, 17. Views of the proximal part of the median septum with the sicula, initial extremity broken off; $^{4}/_{1}$.
" 18, 19. Transverse sections cutting the sicula and the lower part of the connecting canal; $^{8}/_{1}$.
" 20. Ideal transverse section cutting the sicula and the top of the connecting canal.
" 21. Transverse section cutting the sicula above the connecting canal; $^{6}/_{1}$.
" 22. Transverse section across the distal portion; enlarged.

Climacograptus internexus Törnq.

Figs. 23—27.

Fig 23. Specimen preserved in relief, obverse aspect; $^{4}/_{1}$.
" 24. Proximal portion of the same; $^{6}/_{1}$.
" 25. Longitudinal section of the proximal portion near the obverse surface; $^{6}/_{1}$.
" 26. Similar section made in a plane between the reverse face and the axial plane; $^{6}/_{1}$.
" 27. Longitudinal section through the distal portion; $^{6}/_{1}$.

Climacograptus Scharenbergi Lapw.

Fig. 28. Longitudinal section of a distal fragment near the axial plane; $^3/_1$.

Diplograptus palmeus Barr.

Figs. 29—35.

Fig. 29. Specimen preserved in relief. obverse aspect; $^2/_1$.
„ 30. Proximal portion of another similar specimen; obverse aspect; $^3/_1$.
„ 31. Specimen preserved in relief, reverse aspect; $^2/_1$.
„ 32. Longitudinal section of a distal fragment made near the reverse surface; $^2/_1$.
„ 33. Longitudinal section of the proximal extremity made near the reverse surface; $^4/_1$.
„ 34, 35. Similar sections made near the obverse surface; $^4/_1$.

Cephalograptus cometa Gein.

Figs. 36—41.

Fig. 36. Specimen preserved in relief, reverse aspect, proximal extremity broken; $^2/_1$.
„ 37. Specimen preserved in the same manner, obverse aspect; $^3/_1$.
„ 38 Specimen showing the distal half in relief (obverse aspect) and the proximal portion in the form of an impression (reverse aspect); $^2/_1$.
„ 39. Proximal extremity preserved in relief; $^4/_1$.
„ 40 Longitudinal section of the proximal portion made near the obverse surface; $^3/_1$.
„ 41. Longitudinal section of the proximal extremity $^6/_1$.

Diplograptus bellulus Törnq.

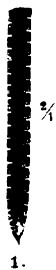
Figs. 42—44

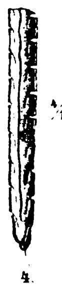
Fig. 42. Specimen preserved in relief, obverse aspect; $^2/_1$
„ 43. Proximal extremity of a specimen similar to the preceding; obverse aspect; $^4/_1$.
„ 44. Longitudinal section of the proximal portion made near the obverse surface; $^4/_1$.

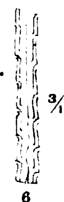
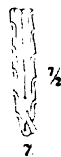
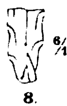
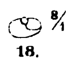
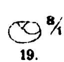
All the specimens figured have been collected in the Rastrites beds of Tomarp, except that illustrated in fig. 28, which has been obtained from the lower Dicellograptus beds of Fågelsång.



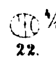
Tryckt d. 3 Mars 1893.

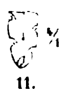


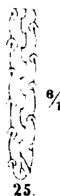
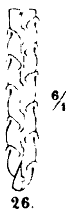
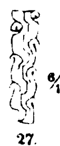
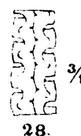






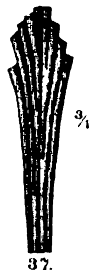


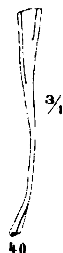
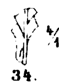
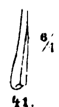
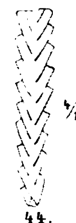













William Rowan Hamiltons lösning af dynamiska problem.

INBJUDNINGSSKRIFT

TILL

FILOSOFIE DOKTORSPROMOTIONEN

I LUNDS UNIVERSITETS AULA

LÖRDAGEN DEN 27 MAJ 1893.

AF

PROMOTOR.



LUND 1893,
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

I tvänne afhandlingar i Philosophical Transactions of the Royal Society of London för åren 1834 och 1835 har *William Rowan Hamilton* [1]) framställt en synnerligen anmärkningsvärd method för lösning af dynamiska problem, närmast sådana som beträffa fria system af hvarandra attraherande (eller ock repellerande) materiella punkter, hvilken method stöder sig därpå, att för hvarje dylikt punktsystem existerar en funktion af punkternas koordinator, genom hvilken man ganska lätt kan fullständigt bestämma punkternas rörelse, hvad för begynnelselägen och begynnelsehastigheter de än hafva haft. Men denna funktion skall, efter Hamilton, för sin härledning erfordra två partiella differentialeqvationer af den första ordningen och fastän *Jacobi* senare [2]) har visat, att man blott behöfver integrera den ena af dessa, så är dock i allmänhet denna integrering förbunden med just samma svårigheter som integreringen af de långt före Hamiltons tid välbekanta rörelseeqvationerna af *Lagrange*. Och ändock är Hamiltons reduktion af rörelseproblemet fördelaktig i många andra fall än blott då man kan, på mera indirekt väg, solvera den partiella differentialeqvation, hvartill, efter Hamilton, det ena eller andra förelagda speciella rörelseproblemet för. Han har sjelf flera gånger visat detta, bland annat genom sin behandling af det astronomiska störningsproblemet, anförd nedan i § 3.

Hamiltons deduktioner ha betydligt förenklats af Jacobi. Men med den utveckling, som theorien för de partiella differentialeqvationerna nu uppnått, — och det kanske mest genom de undersökningar, Jacobi häröfver företagit med anledning af Hamiltons satser, — bör beviset för de förnämligaste af dessa satser kunna affattas ganska kort, såvida man förutsätter de nämnda

---

[1]) Royal Astronomer of Ireland, Professor vid universitetet i Dublin. Han föddes i Dublin 1805 och dog 1865.

[2]) Se Jacobi's "Vorlesungen über Dynamik" (från åren 1842, 1843), utgifna af A. Clebsch, Berlin 1866.

differentialeqvationernas theori vara bekant. Jag skall försöka att visa detta i § 2, sedan jag först utvecklat de satser om partiella differentialeqvationer, som det är nödvändigt att härför känna.

§ 1.

Inledande satser om partiella differentialeqvationer af den första ordningen.

1. Om v, x_1, x_2 beteckna en punkts koordinator i något ett koordinatsystem och a_1, a_2 äro arbiträra storheter, så framställer i allmänhet eqvationen:

(1) $$v = V(x_1, x_2, a_1, a_2),$$

när V är en determinerad funktionsform, en tvåfaldt oändlig skara af ytor. För samtliga de punkter $(v + dv, x_1 + dx_1, x_2 + dx_2)$, som jemte punkten (v, x_1, x_2) tillhöra samma yta, gäller, då dv, dx_1, dx_2 äro infinitesimala differentialer och (v, x_1, x_2) ej är en singulär punkt, eqvationen:

$$dv = \frac{\partial v}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial v}{\partial x_2} dx_2.$$

Inbegreppet af alla dessa punkter är ett infinitesimalt plant ytstycke. Skrifva vi för korthets skull:

(2) $$\frac{\partial v}{\partial x_1} = p_1, \quad \frac{\partial v}{\partial x_2} = p_2,$$

så få vi af värdena för x_1, x_2, p_1, p_2, $v = V$ ett sådant ytstycke, eller ytelement, fullt bestämdt. Härvid är väl att märka, att hvarje värdesystem för v, x_1, x_2, p_1, p_2 alltid bestämmer genom eqvationen $dv = p_1\, dx_1 + p_2\, dx_2$ ett ytelement, men ej ett element för någon af ytorna (1), utom när genom detta värdesystem en viss partiel differentialeqvation satisfieras:

(3) $$F(v, x_1, x_2, p_1, p_2) = 0,$$

som skall vara den eqvation, som erhålles af (1) och (2) genom elimination af a_1, a_2. Emellertid äro ytorna (1) ej de enda, hvilkas element (vxp) satisfiera (3). Enveloppen för enkelt oändligt många af ytorna (1), — en envelopp, som är bestämd genom elimination af a_1, a_2 mellan (1) och eqvationerna:

(4) $$a_2 = f(a_1), \quad \frac{\partial V}{\partial a_1} + f'(a_1) \frac{\partial V}{\partial a_2} = 0, \text{ —}$$

är en ny sådan yta, ty oberoende af hvad f är för funktion tangeras i den godtyckliga punkten (vx) denna envelopp af den af ytorna

$$v = V(x_1, x_2, a_1, f(a_1)),$$

som går genom punkten, och enveloppen har således där samma ytelement

som en af ytorna (1), — och alla dessa senares ytelement satisfiera ju (3). En yta, hvilkens *alla* element (vxp) satisfiera (3), kallas för integralyta eller integral af två dimensioner till (3). En strimma, d. v. s. ett oändligt smalt band eller en yta af infinitesimal bredd, blir integral af en dimension, när strimmans alla element (vxp) satisfiera (3).

2. Efter denna definition på "integralyta" blifva två oändligt närbelägna element (vxp), ($v + dv\ x + dx\ p + dp$) endast då ordinära element för *samma* integralyta, när:

$$F = 0, \quad dv = p_1 dx_1 + p_2 dx_2, \tag{5}$$

$$dp_1 = p_{11} dx_1 + p_{12} dx_2, \quad dp_2 = p_{21} dx_1 + p_{22} dx_2, \quad (p_{12} = p_{21})\ ^{1)} \tag{5'}$$

$$\left\{\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial x_1} + p_1 \frac{\partial F}{\partial v} + p_{11} \frac{\partial F}{\partial p_1} + p_{21} \frac{\partial F}{\partial p_2} = 0, \\ \frac{\partial F}{\partial x_2} + p_2 \frac{\partial F}{\partial v} + p_{12} \frac{\partial F}{\partial p_1} + p_{22} \frac{\partial F}{\partial p_2} = 0. \end{aligned}\right. \tag{5''}$$

Alltså särskildt, när man väljer i det första ytelementet en linieriktning, för hvilken:

$$\frac{dx_2}{dx_1} = \frac{\partial F}{\partial p_2} : \frac{\partial F}{\partial p_1}, \tag{6}$$

måste, för att en integralyta skall innehålla båda elementen (vxp), ($v + dv\ x + dx\ p + dp$):

$$\left\{\begin{aligned} \frac{dp_1}{dx_1} = -\left(\frac{\partial F}{\partial x_1} + p_1 \frac{\partial F}{\partial v}\right) : \frac{\partial F}{\partial p_1}, \\ \frac{dp_2}{dx_1} = -\left(\frac{\partial F}{\partial x_2} + p_2 \frac{\partial F}{\partial v}\right) : \frac{\partial F}{\partial p_1}. \end{aligned}\right. \tag{7}$$

Och då bestämma eqvv. (5'), (5'') icke, såsom eljest, endast ett värdesystem för p_{11}, p_{12}, p_{22}, utan oändligt många värdesystem för dessa storheter, tillhörande oändligt många integralytor genom de samma två elementen (vxp), ($v + dv \ldots p + dp$). Emellertid finnes till hvarje ytelement (vxp), som satisfierar (3), en linieriktning (6) och dermed finnes ock medelst (7) ett alldeles bestämdt oändligt närbeläget element ($v + dv\ x + dx\ p + dp$), som satisfierar (3) och jemte (vxp) tillhör

---

[1]) Här måste p_{11}, p_{12}, p_{22} vara oberoende af dx_1, dx_2, ty om för ett ögonblick vi antaga, att $v = f(x_1, x_2)$ är integralytans eqvation, så måste:

$$p_1 = \frac{\partial f}{\partial x_1}, \quad p_2 = \frac{\partial f}{\partial x_2}, \quad p_{11} = \frac{\partial^2 f}{\partial x_1^2}, \quad p_{12} = \frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_2}, \quad p_{22} = \frac{\partial^2 f}{\partial x_2^2}.$$

Vidare måste $F(v, x_1, x_2, p_1, p_2) = 0$ och, när värdena (5) och (5') för dv, dp_1, dp_2 användas, $F(v + dv, x_1 + dx_1, x_2 + dx_2, p_1 + dp_1, p_2 + dp_2) = 0$ oberoende af dx_1 och dx_2, ty annars kunde icke ytan: $v = f(x_1, x_2)$ vara integralyta till (3); — häraf eqvv. (5'').

en integralyta. Till detta senare $(v + dv\ x + dx\ p + dp)$ finner man på samma sätt, genom (6) och (7), ett nytt oändligt närbeläget element, som jemte $(v + dv\,..\,p + dp)$ tillhör en integralyta; och till detta nya element finner man på lika vis ett nytt oändligt närbeläget element af samma slag; o. s. v. Tillsamman bilda dessa element en integralstrimma. Och hvarje integralyta, som innehåller det första elementet (vxp), innehåller ock hela denna strimma. — Emedan således hvarje integralyta blir ort för enkelt oändligt många af dessa strimmor och alla strimmorna redan förefinnas på ytorna (1) längs skärningarna mellan två oändligt närbelägna af dessa ytor [ty linieriktningen (6) tillhör skärningen mellan de två element (vxp), $(vxp + dp)$, som satisfiera (3)], så är klart, att hvarje integralyta till (3) måste framgå som envelopp för någon enkelt oändlig skara af ytor (1). — De af (5), (6), (7) definierade integralerna af en dimension äro karakteristiska för $F = 0$ och ha därför äfven af *Monge* hans Application de l'Analyse à la Géométrie fått namn af eqv. (3): s *karakteristiker*.

3. För ett inskränktare antal ytelement, som satisfiera $F = 0$, kan det hända, att någon af eqvationerna för karakteristikerna framställer sig under obestämd form. I föreliggande fall kan det hända, att det gemensamma höljet för alla ytorna (1) utgöres af dylika undantagselement. Då blir detta hölje en integralyta, men en singulär integralyta, af annat slag än de andra, de nyss nämnda integralytorna.

4. Sedan vi i (2) substituerat V för v, bekomma vi genom elimination mellan samma (2):

$$(8)\qquad \begin{cases} a_1 = a_1(x_1, x_2, p_1, p_2), \\ a_2 = a_2(x_1, x_2, p_1, p_2), \end{cases}$$

hvarest till höger om likhetstecknet a_1, a_2 beteckna determinerade funktionsformer af x_1, x_2, p_1, p_2. Emedan den partiella differentialeqvationen $a_1^0 = a_1(xp)$ har oändligt många integralytor gemensamma med (3), nämligen integralytorna:

$$v = V(x_1, x_2, a_1^0, a_2)$$

med a_2 arbiträrt, och alla dessa integralytor äro genererade af karakteristiker (5), (6), (7), och detta gäller för alla värden på a_1^0, så måste eqvationen

$$\frac{\partial a_1}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial a_1}{\partial x_2} dx_2 + \frac{\partial a_1}{\partial p_1} dp_1 + \frac{\partial a_1}{\partial p_2} dp_2 = 0$$

blifva satisfierad genom värdena (6) och (7) på dx och dp. Skrifva vi då för att förkorta:

(9) $[AB]$ i st. f. $\left(\frac{\partial A}{\partial x_1} + p_1 \frac{\partial A}{\partial v}\right)\frac{\partial B}{\partial p_1} + \left(\frac{\partial A}{\partial x_2} + p_2 \frac{\partial A}{\partial v}\right)\frac{\partial B}{\partial p_2} - \left(\frac{\partial B}{\partial x_1} + p_1 \frac{\partial B}{\partial v}\right)\frac{\partial A}{\partial p_1} -$

$$- \left(\frac{\partial B}{\partial x_2} + p_2 \frac{\partial B}{\partial v}\right)\frac{\partial A}{\partial p_2},$$

så bekomma vi samtidigt:

(10) $$F = 0,\ [a_1 F] = 0.$$

På samma sätt finna vi, att samtidigt:

(11) $$F = 0,\ [a_2 F] = 0.$$

Och alltid är:

(12) $$[a_1 a_2] = 0,$$

ty eqvationerna $a_1^0 = a_1$, $a_2^0 = a_2$ ha gemensamt de oändligt många integralerna:

$$v = V(x_1, x_2, a_1^0, a_2^0) + a,$$

med a arbiträrt, och däraf härledes (12) precis på samma vis som nyss härleddes: $[a_1 F] = 0.$ [1])

Vi se ock af hvad vi redan bemärkt till eqvationerna (4), att, om b^0 betyder en konstant, eqvationen

$$\frac{\partial V}{\partial a_1} + b^0 \frac{\partial V}{\partial a_2} = 0,$$

skrifven, medelst (8), under formen:

$$b^0 = b(x_1, x_2, p_1, p_2),$$

kommer att för hvarje värde på b^0 erhålla oändligt många integralytor gemensamma med (3), nämligen envelopperna för de oändligt många enkelt-oändliga ytskaror, som äro definierade genom eqvationerna:

$$v = V,\ a_2 = b^0 a_1 + c,$$

med c arbiträrt. Alltså måste äfven samtidigt:

(13) $$F = 0,\ [bF] = 0.$$

5. Om B är funktion af endast φ_1, φ_2, φ_3, o. s. v. och dessa φ äro funktioner af x_1, x_2, p_1, p_2, så blir enligt definitionen (9):

(14) $$[AB] = \frac{\partial B}{\partial \varphi_1}[A\varphi_1] + \frac{\partial B}{\partial \varphi_2}[A\varphi_2] + \frac{\partial B}{\partial \varphi_3}[A\varphi_3] + \text{o. s. v.}$$

Denna anmärkning blir oss mycket nyttig för det följande.

Till en början sluta vi af (14), att, om vi skrifva:

(15) $$\frac{\partial V}{\partial a_1} = a'_1,\ \frac{\partial V}{\partial a_2} = a'_2$$

---

[1]) Observera blott, att hvarje integralyta till eqv. $a_1 = a_1^0$ är sammansatt af karakteristiker för denna eqvation och hvarje för denna eqvation och eqv. $a_2 = a_2^0$ gemensam integralyta dessutom af karakteristiker för den sistnämnda eqvationen.

och för a_1, a_2 införa deras värden (8), hvarigenom a'_1, a'_2 blifva determinerade funktioner af x_1, x_2, p_1, p_1, så måste enligt (13) samtidigt:

(16) $$F = 0,\ a'_2[Fa'_1] = a'_1[Fa'_2],$$

ty b i (13) är lika med $- a'_1 : a'_2$.

Vi bekomma af (15): $a'_1 = a'_1(x_1, x_2, p_1, p_2)$, närmast dock $a'_1 = A'(x_1, x_2, a_1, a_2)$. Af (14) sluta vi då, att

$$[a_1 a'_1] = [a_1 A'] = \frac{\partial A'}{\partial x_1}[a_1 x_1] + \frac{\partial A'}{\partial x_2}[a_1 x_2] + \frac{\partial A'}{\partial a_1}[a_1 a_1] + \frac{\partial A'}{\partial a_2}[a_1 a_2].$$

Nu ha vi $[a_1 a_1] = 0$ och $[a_1 a_2] = 0$ enligt eqv. (12). Vidare efter (9): $[a_1 x_1] = -\frac{\partial a_1}{\partial p_1}$, $[a_1 x_2] = -\frac{\partial a_1}{\partial p_2}$. Vidare af (2): $\frac{\partial A'}{\partial x_1} = \frac{\partial p_1}{\partial a_1}$, $\frac{\partial A'}{\partial x_2} = \frac{\partial p_2}{\partial a_1}$, när genom de nämnda (2), som äro identiska med (8), p_1, p_2 bestämmas i funktion af a_1 och a_2. Alltså:

$$[a_1 a'_1] = -\frac{\partial p_1}{\partial a_1}\frac{\partial a_1}{\partial p_1} - \frac{\partial p_2}{\partial a_1}\frac{\partial a_1}{\partial p_2} = -\frac{\partial a_1}{\partial a_1} = -1.$$

Vi få på samma vis:

$$[a_1 a'_2] = -\frac{\partial p_1}{\partial a_2}\frac{\partial a_1}{\partial p_1} - \frac{\partial p_2}{\partial a_2}\frac{\partial a_1}{\partial p_2} = -\frac{\partial a_1}{\partial a_2} = 0$$

och

$$[a'_1 a'_2] = \frac{\partial a'_2}{\partial a_1} - \frac{\partial a'_1}{\partial a_2} = 0.$$

Inalles bekomma vi följande eqvationer:

(17) $$[a_1 a'_1] = -1,\ [a_1 a'_2] = 0,\ [a_2 a'_1] = 0,\ [a_2 a'_2] = -1,\ [a'_1 a'_2] = 0.$$

6. Om V i eqv. (1) är lika med $U(x_1, x_2, a_1) + a_2$, så blir F fri från v och då får man, enligt slutet af n:o 1, alla karakteristikerna för $F = 0$ uttryckta genom eqvationerna:

$$v = U(x_1, x_2, a_1) + a_2,\quad \frac{\partial U}{\partial a_1} = a'_1,$$

när man varierar godtyckligt a_1, a_2 och a'_1. Vi få således i detta fall karakteristikerna äfven uttryckta genom eqvationerna:

$$a_1 = a_1(x_1, x_2, p_1),\ a'_1 = \frac{\partial U}{\partial a_1}.$$

Genom dessa eqvationer integreras [1]) följaktligen nu differentialeqvationerna (6) och (7), d. ä.:

---

[1]) Eqv. $\varphi(u_1, u_2, \dots u_m) =$ en arb konst. är att utmärka som integral till eqvationssystemet:

$$du_1 = \varrho A_1(u_1, u_2, \dots u_m),\ du_2 = \varrho A_2(u_1, u_2, \dots u_m), \dots du_m = \varrho A_m(u_1, u_2, \dots u_m),$$

$$dx_i = \varrho \frac{\partial F}{\partial p_i}, \; dp_i = -\varrho \frac{\partial F}{\partial x_i},$$

$i = 1, 2$; ϱ obestämdt. Af (10), (13), (17) ser man, att för $F = 0$:

(18) $$[Fa_1] = 0, \; [Fa'_1] = 0, \; [a_1 a'_1] = -1.$$

7. *Generalisering af ofvanstående.* — Eqvationen

(19) $$v = V(x_1, x_1, \ldots x_m, a_1, a_2, \ldots a_m)$$

bestämmer, efter elimination af $a_1, \ldots a_m$ förmedelst eqvationerna:

(20) $$\frac{\partial v}{\partial x_i} = p_i, \; (i = 1, 2, \ldots m),$$

åtminstone en partiel differentialeqvation af den första ordningen och i föreliggande fall endast en, antaga vi, nämligen eqvationen:

$$F(v, x_1, x_2, \ldots x_m, p_1, p_2, \ldots p_m) = 0.$$

Denna eqvation får till integraler såväl samtliga mångfalderna (19) med arbiträra $a_1, a_2, \ldots a_m$ som ock envelopperna för sådana skaror af dessa mångfalder, som kunna bestämmas genom en eller två eller tre, $\ldots m - 1$ eqvationer mellan samma $a_1, a_2, \ldots a_m$. Dessa integraler äro bildade af vissa integraler af en dimension, som tillhöra hvardera en mångfald (19) längs dess skärning med $m - 1$ oändligt närbelägna mångfalder af desamma (19). Och dessa integraler af en dimension satisfiera differentialeqvationerna:

$$F = 0, \; dv = \Sigma p_i dx_i, \; dx_i = \varrho \frac{\partial F}{\partial p_i}, \; dp_i = -\varrho \left(\frac{\partial F}{\partial x_i} + p_i \frac{\partial F}{\partial v} \right)$$

($i = 1, 2, \ldots m$; ϱ obest.) samt blifva att beteckna som *karakteristiker* för $F = 0$. Med undantag för vissa möjliga integraler, bildade af singulära element, existera inga andra integraler än de nu nämnda. — Om vi solvera eqvationerna:

$$\frac{\partial V}{\partial x_i} = p_i$$

i afseende på $a_1, a_2, \ldots a_m$ och så erhålla:

$$a_i = a_i(x_1, x_2, \ldots x_m, p_1, p_2, \ldots p_m)$$

och införa dessa värden för a_i i eqvationerna:

$$a'_i = \frac{\partial V}{\partial a_i}, \; (i = 1, 2, \ldots m),$$

så blifva äfven a'_i funktioner af $x_1, x_2, \ldots x_m, p_1, p_2, \ldots p_m$. Skrifva vi

---

(ϱ obestämdt), i fall $d\varphi$, d. v. s. $\Sigma \frac{\partial \varphi}{\partial u_i} du_i$, kommer att för de nämnda värdena på du_i försvinna, oberoende af värdena för $u_1, u_2, \ldots u_m$.

$$[AB] \text{ i st. f. } \Sigma_i\left\{\left(\frac{\partial A}{\partial x_i} + p_i\frac{\partial A}{\partial v}\right)\frac{\partial B}{\partial p_i} - \left(\frac{\partial B}{\partial x_i} + p_i\frac{\partial B}{\partial v}\right)\frac{\partial A}{\partial p_i}\right\},$$

så kunna vi anmärka, att för $F = 0$:

(21) $$[Fa_i] = 0,\ [a_i a_k] = 0,\ [a_i a'_i] = -1,\ [a_i a'_k] = 0,\ [a'_i a'_k] = 0,$$

i, k differenta.

8. När

(22) $$V = U(x_1,\ x_2, \ldots x_m,\ a_1,\ a_2, \ldots a_{m-1}) + a_m,$$

så blir F fri från v och man erhåller då det följande eqvationssystemet för karakteristikerna:

(23) $$dx_i = \varrho\frac{\partial F}{\partial p_i},\ dp_i = -\varrho\frac{\partial F}{\partial x_i},\ F = 0$$

integreradt genom eqvationerna:

(23′) $$F = 0,\ \frac{\partial U}{\partial x_i} = p_i \text{ eller } a_i = a_i(x_1,\ x_2, \ldots p_1,\ p_2 \ldots),\ a'_i = \frac{\partial U}{\partial a_i}$$

och således $a'_i = a'_i(x_1,\ x_2, \ldots p_1,\ p_2, \ldots)$.

$(i = 1,\ 2, \ldots m - 1)$. Man får nämligen för $F = 0$:

(24) $$[Fa_i] = 0,\ [Fa'_i] = 0. \text{ —}$$

Beviset för dessa satser utför jag ej, alldenstund jag anser detsammas hela gång tydligt angifven af det ofvan i n:o 1—6 anförda beviset, fastän detta senare gällde direkt endast fallet $m = 2$.

§ 2.

Tvänne hufvudsatser i Hamiltons theori.

9. Vi låta $x_1,\ y_1,\ z_1;\ x_2,\ y_2,\ z_2$; etc. betyda de rätvinkliga Cartesiska koordinatorna för n materiella punkter; $m_1,\ m_2, \ldots m_n$ låta vi betyda dessa punkters massor och utmärka med t tiden. Vi antaga, att punkterna ej äro underkastade annat vilkor än att påverkas af sådana yttre krafter, för hvilka en kraftfunktion existerar, som endast beror af punkternas koordinator och af tiden. Denna kraftfunktion kalla vi för Ω. Införa vi härefter för hastighets-komponenterna den något kortare beteckningen $p_1^{(i)}$, $p_2^{(i)}$, $p_3^{(i)}$ genom att sätta:

(25) $$\frac{dx_i}{dt} = p_1^{(i)},\ \frac{dy_i}{dt} = p_2^{(i)},\ \frac{dz_i}{dt} = p_3^{(i)}, \qquad (i = 1,\ 2, \ldots n),$$

så erhålla vi, som bekant, punkternas rörelse uttryckt genom eqvationerna:

(26) $$m_i\frac{dp_1^{(i)}}{dt} = \frac{\partial\Omega}{\partial x_i},\ m_i\frac{dp_2^{(i)}}{dt} = \frac{\partial\Omega}{\partial y_i},\ m_i\frac{dp_3^{(i)}}{dt} = \frac{\partial\Omega}{\partial z_i}. \qquad (i = 1,\ 2, \ldots n).$$

Men om vi skrifva här:

$$x_1\ x_2\ x_3\ x_4 \dots x_{m-1}\ x_m \quad p_1 \quad p_2 \quad p_3 \quad p_4 \dots p_{m-1}$$

i stället för: $x_1\ y_1\ z_1\ x_2 \quad z_n \quad t \quad m_1p_1^{(1)}\ m_1p_2^{(1)}\ m_1p_3^{(1)}\ m_2p_1^{(2)} \dots m_np_3^{(n)}$,
så finna vi genast, att våra eqvationer (25) och (26) få samma form som eqvv. (23) och att dessa sistnämnda just öfvergå i de förra genom substitution af

$$p_m + \frac{1}{2m_1}(p_1^2 + p_2^2 + p_3^2) + \frac{1}{2m_2}(p_4^2 + p_5^2 + p_6^2) + \text{etc.} - \Omega \text{ för } F.$$

Alltså, enligt hvad ofvan nämnts om betydelsen af eqvv. (23):

Genom karakteristikerna till den partiella differentialeqvationen:

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2}\Sigma_i \frac{1}{m_i}\left[\left(\frac{\partial v}{\partial x_i}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y_i}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z_i}\right)^2\right] - \Omega = 0 \tag{27}$$

får man punkternas rörelse fullt bestämd för alla tänkbara begynnelselägen och begynnelsehastigheter. Och om man lyckats finna en så fullständig integral till denna partiella differentialeqvation, som eqv. (19) eller heldre eqv. (22) var för $F = 0$ i n. 8 och integralen alltså har formen:

$$v = U(x_1,\ y_1,\ z_1,\ x_2,\ y_2,\ z_2, \dots t,\ a_1,\ a_2, \dots a_{3n}) + a_{3n+1},$$

så erhåller man enligt (23') rörelseproblemets slutliga lösning utan integrationer direkt af formlerna:

$$\frac{\partial U}{\partial x_i} = m_i\frac{dx_i}{dt},\quad \frac{\partial U}{\partial y_i} = m_i\frac{dy_i}{dt},\quad \frac{\partial U}{\partial z_i} = m_i\frac{dz_i}{dt},\quad \frac{\partial U}{\partial a_k} = a'_k. \tag{28}$$

$i = 1, 2, \dots n$, $k = 1, 2, \dots 3n$. *Genom punkternas begynnelsetillstånd bestämmas värdena för de vilkorliga konstanterna $a_1,\ a_2, \dots a_{3n},\ a'_1,\ a'_2, \dots a'_{3n}$.*

10. Om för $x_1,\ y_1,\ z_1,\ x_2$, etc. införas andra koordinator $q_1,\ q_2, \dots q_m$ genom eqvationerna:

(29) $x_i = f_i(q_1,\ q_2, \dots q_m,\ t),\ y_i = \varphi_i(q_1,\ q_2, \dots q_m,\ t),\ z_i = \psi_i(q_1,\ q_2, \dots q_m,\ t)$

($i = 1,\ 2, \dots n$; $m = 3n$), så bekommer eqv. (27) formen:

$$\frac{\partial v}{\partial t} + T - \Omega = 0, \tag{27'}$$

i fall med T betecknas den funktion af $t,\ q_1,\ q_2, \dots q_m,\ \frac{\partial v}{\partial q_1},\ \frac{\partial v}{\partial q_2}, \dots \frac{\partial v}{\partial q_m}$, hvari det följande uttrycket:

$$\frac{1}{2}\Sigma\frac{1}{m_i}\left[\left(\frac{\partial v}{\partial x_i}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y_i}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z_i}\right)^2\right] - \Sigma\left(\frac{\partial v}{\partial x_i}\frac{\partial f_i}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial y_i}\frac{\partial \varphi_i}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial z_i}\frac{\partial \psi_i}{\partial t}\right)$$

öfvergår, då genom (29) variablerna q införas i st. f. variablerna $x,\ y,\ z$. *Enligt de sista af eqvv. (28) skall man, efter det man bekommit en fullständig integral till (27') af formen:*

(30) $$v = U(q_1, q_2, \ldots q_m, t, a_1, a_2, \ldots a_m) + a_{m+1},$$
finna rörelsen bestämd af eqvationerna:

$$\frac{\partial U}{\partial a_i} = a'_i. \qquad (i = 1, 2, \ldots m).$$

Genom dessa eqvationer uttryckas åter enligt n:o 8 karakteristikerna för (27'). Men differentialeqvationerna för dessa karakteristiker äro, såsom äfven i n:o 8 anmärkts, de följande:

(31) $$\frac{dq_i}{dt} = \frac{\partial(T-\Omega)}{\partial p_i}, \quad \frac{dp_i}{dt} = -\frac{\partial(T-\Omega)}{dq_i}, \quad \text{när } p_i = \frac{\partial v}{\partial q_i}.$$

Alltså framkomma nu de allmänna rörelseeqvationerna under denna form. —

Dessa satser, den här framställda och den i föregående n:o, äro att beteckna såsom hufvudsatser i Hamiltons theori. Hamilton och Jacobi efter honom ha dock endast behandlat det fall då eqvv. (29) äro fria från t, men, utan att man tager hänsyn till möjligheten af t:s förekomst explicite i nämnda eqvationer, får man ej genom en partiel differentialeqvation (27') uttryckt, såsom här skett, en sats af samma stora omfång som den, som formulerats genom Lagranges allmänna rörelseeqvationer. Det är dock väl att märka, att det finnes en tredje sats hos Hamilton, det är hans berömda "law of varying action", hvilken, framförallt i den fattning, som Jacobi gifvit den, fullkomligt ersätter Lagranges eqvationer, ehuru på ett annat vis än satserna ofvan.

§ 3.

Hamiltons behandling af störningsproblemet.

11. För en hvar planets rörelse kring solen gälla följande eqvationer:

(32) $$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{\partial\Omega}{\partial x}, \quad \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{\partial\Omega}{\partial y}, \quad \frac{d^2z}{dt^2} = \frac{\partial\Omega}{\partial z},$$

när x, y, z äro planetens koordinator i afseende på tre mot hvarandra vinkelräta axlar, som ha solens medelpunkt till origo och behålla oföränderligt samma riktningar, och vidare:

$$\Omega = \frac{k^2}{R}\left(1 + \frac{m}{M}\right) + k^2 \Sigma \frac{m_i}{M}\left(\frac{1}{r_i} - \frac{R \cos RR_i}{R_i^2}\right).$$

k är hvad inom planettheorien betecknas som den Gaussiska konstanten, M är solens massa, m massan af den gifna planeten (xyz), m_i massan af en annan

planet eller af månen, R den gifna planetens afstånd från solen, r_i dess afstånd från massan m_i och R_i dennas afstånd från solen. Den med Σ utmärkta summeringen är att utsträcka öfver alla massor m_i i planetsystemet.

Betrakta vi härefter Ω som funktion, dock som en i flera enskildheter obekant funktion, af endast x, y, z och t (= tiden) och definiera H och U och p_1, p_2, p_3, p_4 genom eqvationerna:

$$(33)\quad \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2}\left[\left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z}\right)^2\right] - \frac{k^2}{R}\left(1 + \frac{m}{M}\right) = H, \quad k^2 \Sigma \frac{m_i}{M}\left(\frac{1}{r_i} - \frac{R \cos RR_i}{R_i^2}\right) = U,$$

$$\frac{\partial v}{\partial x} = p_1, \quad \frac{\partial v}{\partial y} = p_2, \quad \frac{\partial v}{\partial z} = p_3, \quad \frac{\partial v}{\partial t} = p_4,$$

så skola vi i de ofvan, specielt i n:o 7 och 8 använda, beteckningarna uttrycka eqvationerna (32) på följande vis:

$$(34)\quad \begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = [U - H, x], & \dfrac{dy}{dt} = [U - H, y], & \dfrac{dz}{dt} = [U - H, z], \\ \dfrac{dp_1}{dt} = [U - H, p_1], & \dfrac{dp_2}{dt} = [U - H, p_2], & \dfrac{dp_3}{dt} = [U - H, p_3]. \end{cases}$$

Eqvationen $H = 0$ är en i alla stycken determinerad partiel differentialeqvation af den första ordningen med v som obekant funktion. Dess allmänna fullständiga lösning, eller fullständiga integral, är af formen:

$$v = V(x, y, z, t, a_1, a_2, a_3) + a_4$$

och genom eqvationerna:

$$(35)\quad \frac{\partial V}{\partial a_1} = a'_1, \quad \frac{\partial V}{\partial a_2} = a'_2, \quad \frac{\partial V}{\partial a_3} = a'_3$$

erhåller man, enligt n:o 8, integralerna till (34), när U försummas[1]) Med andra ord, man erhåller genom eqvv. (35) den allmännaste rörelse bestämd, som en planet skulle ha kring solen, om ej massorna m_i funnos, utan endast solen och planeten verkade på hvarandra, så att planeten ej stördes i sin rörelse af de andra kropparne i systemet.

Emellertid kunna vi medelst eqvv. (35) och eqvv. $\frac{\partial V}{\partial x} = p_1$, $\frac{\partial V}{\partial y} = p_2$, $\frac{\partial V}{\partial z} = p_3$ bestämma x, y, z, p_1, p_2, p_3 i funktion af t, a_1, a_2, a_3, a'_1, a'_2, a'_3 och sedan använda dessa storheter i stället för de förra som variabler i det genom eqvv.

[1]) Då bli nämligen eqvv. (34) identiska med eqvv (23), blott man där skrifver H i st. f. F.

(34) uttryckta problemet, hvilket vi nu uppfatta såsom afseende störningarna från de andra kropparne m_i. U, som är kraftfunktion för de störande krafterna, kalla vi för störningsfunktion.

Då blir $\frac{da_1}{dt}$ ej längre noll, utan lika med

$$\frac{\partial a_1}{dt} + \frac{\partial a_1}{\partial x}\frac{dx}{dt} + \frac{\partial a_1}{\partial y}\frac{dy}{dt} + \frac{\partial a_1}{\partial z}\frac{dz}{dt} + \Sigma\frac{\partial a_1}{\partial p_i}\frac{dp_i}{dt} \qquad (i = 1,\ 2,\ 3)$$

och enligt eqvv. (34) och (14) är detta lika med

$$[U - H,\ a_1],\ \text{d. ä. } [Ua_1] - [Ha_1].$$

Nu måste åter, enligt eqvv. (24) i n:o 8:

$$[Ha_1] = 0 \ (\text{såväl som allmännare: } [Ha_i] = 0,\ [Ha'_i] = 0)$$

och däraf följer, att:

$$\frac{da_1}{dt} = [Ua_1].$$

Om vi härefter uppfatta U som funktion af endast a_1, a_2, a_3, a'_1, a'_2, a'_3 och t, så kunna vi vidare, med tillhjelp af formlerna (14) och (21), sluta, att:

$$\frac{da_1}{dt} = \frac{\partial U}{\partial a'_1}.$$

På detta sätt erhålla vi följande formler för störningarna i den gifna planetens sex genom a_i och a'_i uttryckta banelement:

$$(36) \qquad \frac{da_i}{dt} = \frac{\partial U}{\partial a'_i},\ \frac{da'_i}{dt} = -\frac{\partial U}{\partial a_i}. \qquad (i = 1,\ 2,\ 3).$$

Störningsfunktionen U skall likväl då tänkas genom eqvv. (35) förvandlad till funktion af a_1, a_2, a_3, a'_1, a'_2, a'_3, t och ej längre x, y, z, t.

12. Det återstår att bestämma V, som skall vara en fullständig integral till $H = 0$, d. ä. till:

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2}\left[\left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z}\right)^2\right] = \frac{k^2}{R}\left(1 + \frac{m}{M}\right).$$

I det jag återgifver den lösning af detta problem, som Jacobi framställt i sina ofvan citerade "Vorlesungen über Dynamik" å sidd. 183—189, inför jag först polarkoordinator R, φ, ψ genom eqvationerna:

$$x = R\cos\varphi,\ y = R\sin\varphi\cos\psi,\ z = R\sin\varphi\sin\psi,$$

och observerar sedan, att dessa eqvationer äro af samma slag som eqvv. (29) ofvan, när för q_1, q_2, q_3 skrifvas R, φ, ψ. Då skall, efter n:o 10, följande eqvation sättas i stället för den förra:

$$\frac{\partial v}{\partial t}+\frac{1}{2}\left[\left(\frac{\partial v}{\partial R}\right)^2+\frac{1}{R^2}\left(\frac{\partial v}{\partial \varphi}\right)^2+\frac{1}{R^2\sin^2\varphi}\left(\frac{\partial v}{\partial \psi}\right)^2\right]=\frac{k^2}{R}\left(1+\frac{m}{M}\right).$$

Vi kunna emellertid upplösa denna eqvation i de fyra följande eqvationerna, som innehålla blott en enda oberoende variabel hvar:

$$\frac{\partial v}{\partial t}=a_1,\quad \frac{1}{2}\left(\frac{\partial v}{\partial R}\right)^2=\frac{k^2}{R}\left(1+\frac{m}{M}\right)-a_1-\frac{a_2}{R^2},\quad \frac{1}{2}\left(\frac{\partial v}{\partial \varphi}\right)^2=a_2-\frac{a_3}{\sin^2\varphi},\quad \frac{1}{2}\left(\frac{\partial v}{\partial \psi}\right)^2=a_3,$$

och af hvilka därför omedelbart den följande lösningen bildas:

(37) $$V=a_1 t+\int\sqrt{2\frac{k^2}{R}\left(1+\frac{m}{M}\right)\quad 2a_1-2\frac{a_2}{R^2}}\,dR+$$

$$+\int\sqrt{2a_2-2\frac{a_3}{\sin^2\varphi}}\,d\varphi+\sqrt{2a_3}\,\psi.$$

Denna lösning blir en fullständig integral till $H=0$ därför att eliminationen af a_i mellan eqvationerna:

$$\frac{\partial v}{\partial t}=\frac{\partial V}{\partial t},\quad \frac{\partial v}{\partial x}=\frac{\partial V}{\partial x},\quad \frac{\partial v}{\partial y}=\frac{\partial V}{\partial y},\quad \frac{\partial v}{\partial z}=\frac{\partial V}{\partial z}$$

leder till $H=0$ och till ej flera eqvationer.

Härmed bekomma eqvationerna (35) följande utseende:

(38) $$t-\int\frac{dR}{\sqrt{2\frac{k^2}{R}\left(1+\frac{m}{M}\right)-2a_1-2\frac{a_2}{R^2}}}=a'_1,$$

(38') $$-\int\frac{dR}{R^2\sqrt{2\frac{k^2}{R}\left(1+\frac{m}{M}\right)-2a_1-2\frac{a_2}{R^2}}}+\int\frac{d\varphi}{\sqrt{2a_2-2\frac{a_3}{\sin^2\varphi}}}=a'_2,$$

(38'') $$-\int\frac{d\varphi}{\sin^2\varphi\sqrt{2a_2-2\frac{a_3}{\sin^2\varphi}}}+\frac{\psi}{\sqrt{2a_3}}=a'_3$$

och vi ha nu blott att göra oss reda för betydelsen af a_i och a'_i.

Den första af de tre sist nämnda eqvationerna bestämmer på en gång a_1, a_2 och a'_1. Vi måste nämligen erhålla maximi- och minimivärdena för R af vilkoret: $\frac{dR}{dt}=0$ och finna i följd däraf, att, om den elliptiska planetbanans större halfaxel är a och excentricitet e, värdena $a(1+e)$ och $a(1-e)$ för R skola satisfiera eqvationen:

$$a_1 R^2 - k^2\left(1 + \frac{m}{M}\right) R + a_2 = 0.$$

Alltså:

(39′) $$a_1 = \frac{k^2}{2a}\left(1 + \frac{m}{M}\right), \quad a_2 = \frac{k^2}{2}\left(1 + \frac{m}{M}\right) a(1 - e^2).$$

Och vidare, om man väljer $a(1 - e)$ till nedre gräns för den första integralen i (37), så blir tydligtvis:

(39″) $$a'_1 = \text{tiden för passagen genom perihelium} = \tau.$$

Af den andra af eqvv. (38) synes, att det största värdet på $\sin^2\varphi$ satisfierar eqvationen:

$$a_2 \sin^2\varphi = a_3.$$

Å andra sidan, om ekliptikans plan för $t = 0$ är taget till yz-plan och i är lutningen vid tiden t mellan detta plan och planetbanan, så är maximivärdet för $\varphi = 90^0 - i$ och således

(39‴) $$a_3 = a_2 \cos^2 i.$$

Med värdet $90^0 - i$ på φ som nedre gräns för den andra integralen i (37) finner man (ur eqv. (38′)):

(39^{IV}) $$a'_2 = \frac{1}{\sqrt{2a_2}} \times (\text{perihelii vinkelafstånd fr. den uppstigande noden} - 90^0) = \frac{1}{\sqrt{2a_2}}(w - 90^0).$$

Slutligen, om y-axeln drages genom vårdagsjemningspunkten för $t = 0$, blir enligt den tredje af eqvv. (38):

(39^{V}) $$a'_3 = \frac{1}{\sqrt{2a_3}} \times (90^0 + \text{längden för den uppstigande noden}) = \frac{1}{\sqrt{2a_3}}(90^0 + \nu).$$

Härefter kan det vara möjligt att medelst eqvv. (36), sedan man uttryckt U i funktion af planetbanornas element a, e, i, τ, w, ν och tiden, bilda störningseqvationerna för den gifna planetens banelement. (Man iakttage dock härvid, att man ej har för alla planeterna ett och detsamma U). Om det sålunda blefve fråga om $\frac{da}{dt}$, så hade man enligt (39′):

$$\frac{da}{dt} = -\frac{2a^2}{k^2\left(1 + \frac{m}{M}\right)} \frac{da_1}{dt}$$

och därmed af (36), (39″):

$$\frac{da}{dt} = -\frac{2a^2}{k^2\left(1+\frac{m}{M}\right)}\frac{\partial U}{\partial \tau},$$

en af *Lagrange*'s störningsformler. Likaså erhåller man af (36) och (39')—(39$^{\text{V}}$) alla de andra störningsformlerna i *Mécanique analytique*, nämligen, med liten förändring af beteckningarna, de följande:

$$\frac{de}{dt} = -\frac{\sqrt{1-e^2}}{k\sqrt{a\left(1+\frac{m}{M}\right)}}\frac{\partial U}{e\partial w} - \frac{a(1-e^2)}{k^2\left(1+\frac{m}{M}\right)}\frac{\partial U}{e\partial \tau},$$

$$\frac{di}{dt} = -\frac{1}{k\sqrt{1+\frac{m}{M}}\sqrt{a(1-e^2)}}\operatorname{cosec} i\left(\frac{\partial U}{\partial \nu} - \cos i\frac{\partial U}{\partial w}\right),$$

$$\frac{d\tau}{dt} = \frac{2a^2}{k^2\left(1+\frac{m}{M}\right)}\frac{\partial U}{\partial a} + \frac{a(1-e^2)}{k^2\left(1+\frac{m}{M}\right)}\frac{\partial U}{e\partial e},$$

$$\frac{dw}{dt} = \frac{\sqrt{1-e^2}}{k\sqrt{a\left(1+\frac{m}{M}\right)}}\frac{\partial U}{e\partial e} - \frac{1}{k\sqrt{1+\frac{m}{M}}\sqrt{a(1-e^2)}}\operatorname{cotg} i\frac{\partial U}{\partial i},$$

$$\frac{d\nu}{dt} = \frac{1}{k\sqrt{1+\frac{m}{M}}\sqrt{a(1-e^2)}}\operatorname{cosec} i\frac{\partial U}{\partial i}.$$

(Man finner dessa formler först framställda å pag. 62 i Lagranges afhandling *Sur la théorie des variations des éléments des planètes, et en particulier des variations des grands axes de leurs orbites*, publicerad i Mémoires de la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut de France 1808. Samtidigt angafs dock af *Laplace* ett system *liknande* formler. Se Lagranges nämnda afhandling p. 10 och Laplaces *Mécanique céleste*, *Supplément au troisième volume*, Paris 1844, pgg. 356, 360).

Det är närmast på det i förevarande och föregående n:o angifna sätt som Jacobi framställt Hamiltons deduktion af såväl ifrågavarande störningsformler som allmännare formler af typen (36), hvilka senare ursprungligen härröra från Lagranges och *Poisson*'s bekanta theorier för "integrationskonstanternas varierande". Hamiltons deduktion förefaller emellertid ingalunda så

enkel i hans eget verk: härför behöfdes uppenbarligen Jacobis grundliga analys, genom hvilken på samma gång theorien för de partiella differentialeqvationerna mycket utbildades. Men det föregående får visa, huruvida icke äfven framställningen af Hamiltons allmännare undersökning inom dynamik, som inledt den omnämnda speciellare deduktionen, vinner i enkelhet därigenom att man låter, såsom ofvan gjorts, de partiella differentialeqvationernas theori träda helt i förgrunden.

Huru vid en dylik framställning som den ofvanstående Lagranges allmänna rörelseeqvationer framkomma såsom konseqvenser af den Hamiltonska theorien, i stället för att eljest denna senare utvecklas ur de förra eqvationerna, det inses på följande vis af eqvv. (31). Skrifva vi

(a) $$\Theta \text{ i st. f. } \frac{1}{2}\Sigma\frac{1}{m_i}\left(\left(\frac{\partial v}{\partial x_i}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y_i}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z_i}\right)^2\right)$$

och $$\Theta' \text{ i st. f. } \Sigma\left(\frac{\partial v}{\partial x_i}\frac{\partial f_i}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial y_i}\frac{\partial \varphi_i}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial z_i}\frac{\partial \psi_i}{\partial t}\right)$$

och därefter genom eqvationerna (29) införa $q_1, q_2, \ldots q_{3n}$ såsom oberoende variabler samt skrifva vidare, såsom i n:o 10:

$$\frac{\partial v}{\partial q_i} = p_i,$$

så få vi Θ homogen i afseende på p_i och af andra graden, medan Θ' blir homogen och af första graden i afseende på samma storheter. Häraf följer, att:

(b) $$\begin{cases} 2\Theta = \Sigma p_i \dfrac{\partial \Theta}{\partial p_i}, \\ \Theta' = \Sigma p_i \dfrac{\partial \Theta'}{\partial p_i}. \end{cases}$$

Nu var i eqv. (27') $T = \Theta - \Theta'$ och Ω var funktion af endast $q_1, q_2, \ldots q_{3n}$ och t. Därför enligt den första gruppen af eqvv. (31):

(31') $$\frac{dq_i}{dt} = \frac{\partial \Theta}{\partial p_i} - \frac{\partial \Theta'}{\partial p_i}. \qquad (i = 1, 2, \ldots n).$$

Vi sluta då af (b genom att subtrahera den andra eqvationen från den första, att

$$2\Theta - \Theta' = \Sigma p_i \frac{dq_i}{dt}$$

och häraf följer, att

$$2d\Theta - d\Theta' = \Sigma\left(p_i d\left(\frac{dq_i}{dt}\right) + \frac{dq_i}{dt}dp_i\right).$$

Men å andra sidan är $\Theta - \Theta'$, d. v. s. T, funktion af endast q_i, p_i och t och därför måste:

$$d\Theta - d\Theta' = \Sigma\left(\frac{\partial T}{\partial q_i}dq_i + \frac{\partial T}{\partial p_i}dp_i + \frac{\partial T}{\partial t}dt\right).$$

När vi subtrahera denna eqvation från den föregående och därvid göra bruk af eqvv. (31'), bekomma vi:

$$d\Theta = \Sigma\left(p_i d\left(\frac{dq_i}{dt}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_i}dq_i - \frac{\partial T}{\partial t}dt\right).$$

Häraf följer åter, att, när vi betrakta Θ som funktion af q_i, $\frac{dq_i}{dt}$ och t, vi måste erhålla:

$$\frac{\partial\Theta}{\partial q_i} = -\frac{\partial T}{\partial q_i},\quad \frac{\partial\Theta}{\partial\left(\frac{dq_i}{dt}\right)} = p_i,\quad \frac{\partial\Theta}{\partial t} = -\frac{\partial T}{\partial t}.$$

Den andra gruppen af eqvv. (31) bekommer därmed formen:

(c)
$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial\Theta}{\partial\left(\frac{dq_i}{dt}\right)}\right) - \frac{\partial\Theta}{\partial q_i} - \frac{\partial\Omega}{\partial q_i} = 0. \qquad i = 1, 2, \ldots n.$$

Nu behöfva vi blott bemärka, att, enligt eqvv. (28) i n:o 9, den genom (a) definierade funktionen Θ ingenting annat betyder än punktsystemets lefvande kraft, för att i de sista formler, vi härledt, igenkänna just de allmänna rörelseformlerna af Lagrange. På vanligt sätt visar man sedan, huru dessa formler äro att tillämpa på det fall då punkterna i systemet ej äro fria utan underkastade sådana vilkor som kunna uttryckas genom eqvationer, innehållande såsom variabler endast punkternas koordinator och tiden. Om t. ex. vilkoren i fråga uttryckas fullständigt genom de två eqvationerna: $q_1 = 0$, $q_2 = 0$, så blir det de mot värdena $i = 3, 4, \ldots n$ svarande formler (c) som bestämma rörelsen.



Då vid Lunds universitets andra jubileum dess Filosofiska Fakultet erbjöd sin doktorsvärdighet åt honom, som nu är Sveriges och Norges konung, var detta en vederbörlig hyllning åt talaren, skalden och historieskrifvaren, hvilkens hela verksamhet inspirerats af den djupaste enthusiasm för fosterlandet och dess ärorika minnen. Snart ha tjugofem år förflutit sedan denna doktorspromotion. Det var i Lunds minnesrika kathedral den 29 Maj 1868 den försiggick. Den dagen var den sista af de tre dagar, under hvilka Lunds universitet firade sin tvåhundraåriga tillvaro. Då anställdes promotioner inom såväl den Medicinska som den Filosofiska Fakulteten och dessa promotioner fingo båda en ovanligt högtidlig karakter icke minst därför att ett stort antal framstående män inom de Skandinaviska länderna då kreerades till Hedersdoktorer. Vid detta tillfälle var det som vårt universitets Prokansler, Biskop Flensburg, inför en lysande krets af universitetets gäster öfverräckte till vår nuvarande Allernådigste Konung, då Hertig af Östergötland, en lagerkrans med följande ord:

"Högborne Furste, Nådigste Arfprins! Den ädla kärlek till sanning och "skönhet, vi hos Eder vörda, de utmärkta förtjenster af den fosterländska bild"ningen, I Eder förvärfvat, hafva föranledt detta universitet att genom mig, "dess Prokansler, erbjuda Eder värdigheten af främste Filosofie Hedersdoktor "vid förevarande promotion. Såsom en symbol af denna värdighet framräcker "jag åt Eder i det Carolinska universitetets namn en frisk lagerkrans. Högborne "Furste! värdes emottaga detta uttryck af vår hyllning och vår kärlek!"

Den vördnadsfulla lyckönskande hälsning, som efteråt så samfäldt bragtes H. K. Höghet af hela den talrika församlingen, utgjorde ett det tydligaste tecken på huru uppriktigt och varmt alla deltogo i Fakultetens och universitetets hyllning.

Sistlidne 7 Mars framförde den Filosofiska Fakulteten till H. Majestät Konungen en underdånig anhållan att någon dag före innevarande vårtermins slut få fira tjugofem års minnet af denna promotion, som är en af Fa-

kultetens oförgätligaste promotioner, genom att åt H. Majestät såsom dess främste Hedersdoktor då få öfverbringa en ny lager. Alldenstund denna anhållan upptagits på det nådigaste, kan Fakulteten vänta sig lyckan af H. Majestäts personliga närvaro vid promotionshögtidligheten i morgon. Till denna högtid bjuder den Filosofiska Fakulteten med undersåtlig vördnad **HANS MAJESTÄT, VÅR ALLERNÅDIGSTE KONUNG,** ett varmt välkommen!

Fakulteten ärnar att till Hans Majestät öfverlemna den nya lagerkransen genom universitetets Prokansler, Biskop Flensburg. Fakulteten har nämligen vördsamt anhållit hos H. Högvördighet Biskopen att få blifva af honom representerad vid detta tillfälle såsom den var det vid det liknande för tjugofem år sedan och H. Högvördighet har välvilligt och med glädje medgifvit oss detta.

Af de öfriga Filosofie Hedersdoktorerna från den 29 Maj 1868, — de voro tretton till antalet, — äro endast tre i lifvet. De äro:

GUSTAF EDVARD KLEMMING, f. d. Öfverbibliothekarie, K. N. O. 1:a kl., K. S:t O. O. 1:a kl., R. D. D. O. m. m.; Ledamot af Kongl. Vitterhets-, Historie- och Antiqvitets-Akademien och af K. Samfundet för utgifvande af Handskrifter rörande Skandinaviens Historia, Medlem af det K. Danske Selskab for Fædrelandets Historie og Sprog.

CARL RICHARD UNGER, Professor i germansk och romansk Filologi vid universitetet i Kristiania, K. S:t O. O. 2:dra kl., R. N. O.; Medlem af Videnskabs-Selskabet i Kristiania, Ledamot af K. Vetenskapssocieteten i Upsala, Medlem af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab i Kiöbenhavn.

JOHANNES JAPETUS SMITH STEENSTRUP, Med. D., Danskt Etatsråd, Professor Emeritus, Storkors af Dannebrogs Orden och Dannebrogsman, K. m. st. k. N. O., Riddare af Preuss. orden pour le mérite, m. m.; Medlem af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab i Kiöbenhavn, Ledamot af K. Vetenskaps-Akademien i Stockholm, L. K. Vetenskapssocieteten i Upsala, L. K. Fysiogr. Sällsk. i Lund, L. K. Vetenskaps- och Vitterhetssamhället i Göteborg, Medlem af Videnskabsselskabet i Christiania, m. m.

Å Fakultetens vägnar har jag skriftligen aflåtit åt dessa vördnadsvärda män inbjudning till morgondagens högtid.

Bland de aflidna Hedersdoktorerna är äfven JOHN ERICSSON. Hela sin långa lefnad igenom egnade han all sin härliga kraft oegennyttigt åt menskligheten, åt det godas och det rättas tjenst och högt älskade han sitt fädernesland: därför skola i alla tider Svenska hjertan klappa varmare vid minnet af honom, Sveas vidt fräjdade ädle son.

Trettiofyra voro de Filosofie Kandidater, som den Filosofiska Fakulteten den 29 Maj för 25 år sedan belönade med doktorsgraden. Sex af dem ha sedan dess aflidit. Fakulteten har vänligen anmodat de öfriga att möta vid morgondagens promotion. De äro:

JOHAN MATHIAS AMBROSIUS, Folkskoleinspektör i Göteborg.

FREDRIK ANDERSON, Lektor i Matematik och Fysik vid Högre allm. läroverket i Halmstad, R. N. O., R. W. O.

MAC BERLIN, Lektor i Matematik och Fysik vid Högre allm. läroverket i Jönköping.

OTTO HERMAN BORGSTRÖM, Kyrkoherde i Östra Herrestad.

CARL ALBERT COLLIANDER, Adjunkt vid Högre allm. läroverket i Halmstad.

PER GUSTAF EKLUND, Teol. K., Professor i Dogmatik och Moralteologi vid Lunds universitet, Kyrkoherde i Vestra Kärrstorp.

CARL THEODOR FAGERLUND, Adjunkt vid Högre allm. läroverket i Kristianstad.

CARL OSCAR THEODOR FLENSBURG, Adjunkt vid Högre allm. läroverket i Malmö.

EMIL FINNEVE GUSTRIN, Kanslieråd och Byråchef i K. Ecklesiastik-Departementet, R. N. O. *Primus vid promotionen.*

ARNOLD NATHANAEL HAMMAR, Kyrkoherde i Allerum.

CARL AXEL HEDENSKOG, Adjunkt vid Högre allm. läroverket i Örebro.

OLA KYHLBERG, Direktör och Förste lärare vid Allmänna institutet för döfstumma å Manilla, R. N. O., R. S:t O. O.

EDVARD WALDEMAR LINDAHL, Lektor i Historia och Geografi samt Modersmålet vid Högre allm. läroverket i Malmö.

Erik Wilhelm Lindskog, Adjunkt vid Högre allm. läroverket i Skara.

Nils Johan Olof Herman Lindström, Teol. K., tjenstg. Extra ordinarie Kongl. Hofpredikant, Kontraktsprost, Kyrkoherde i Glemminge, Folkskoleinspektör i Lunds stift, L. N. O.

Ivar Adolf Lyttkens, Folkskoleinspektör i Norrköping, R. N. O., Ledamot af K. Fysiogr. Sällskapet i Lund.

Samuel Edvard Melander, Lektor i Grekiska och Latinska språken vid Högre allm. läroverket i Wexjö, R. N. O.

Peter Johan Oseen, Adjunkt vid Högre allm. läroverket i Jönköping.

Gustaf Ragnar Schlyter, Lektor i Latinska och Hebreiska språken vid, Högre allm. läroverket i Karlskrona.

Ernst Hjalmar Sjövall, Rektor vid Lägre allm. läroverket i Trelleborg R. W. O.

Sven Otto Stenberg, Kollega vid Lägre allm. läroverket i Arboga.

Anders Adolf Oskar Stenkula, Folkskoleinspektör i Malmö, R. W. O.

Pehr Wilhelm Strandmark, Adjunkt vid Högre allm. läroverket i Helsingborg.

Johan Gustaf Abraham Södergren, Adjunkt vid Högre allm. läroverket i Wexjö, R. W. O.

Per Sörensson, Teol. K., Kontraktsprost, Kyrkoherde i Frillestad.

Axel Jacob Varenius, Kyrkoherde i Torsby.

Johan August Wallin, Folkskoleinspektör i Strengnäs stift, Föreståndare för Landtmannaskolan i Åsa i Södermanlands län;

jemte utställaren af denna inbjudningsskrift.

Med ett hjertligt välkommen hälsar Fakulteten äfven de Filosofie Licentiater, hvilkas promotion till Filosofie Doktorer närmast stundar. Jag upptecknar här deras namn tillsamman med deras egna korta biografiska meddelanden.

Af Smålands nation:

CARL DELIN,

född i Dädesjö af Kronobergs län 15 Apr. 1865; föräldrar arrendatorn P. Jonasson och Johanna Johansdotter; genomgått Wexjö h. allm. läroverk; mogenhetsex. 7 Juni 1884; stud. i Lund 16 Sept. s. å.; ex. st. lat. 13 Dec. s. å; kand. 31 Maj 1888; lic. 5 Nov. 1892; disp. för doktorsgraden 17 Maj 1893.

Tryckt skrift: Über zwei ebene Punktsysteme, die algebraisch auf einander bezogen sind. 85 (+ 1) sidd. + 1 tab. 8:o. (Gradualdisp.)

Af Lunds nation:

AUGUST HEIMER,
född i Lund 3 Nov. 1863; föräldrar husegaren Nils Jönsson och Kersti Mårtensson; genomgått Lunds h. allm. läroverk; mogenhetsex. 9 Juni 1883; stud. i Lund 31 Aug. 1883; ex. st. lat. 15 Sept. s. å.; kand. 14 Sept. 1886; lic. 2 Maj 1891; disp. för doktorsgraden 21 Jan. 1893; genomgått profårskurs vid h. allm. läroverket å Södermalm i Stockholm läsåret 1891—92; v. kollega vid l. allm. läroverket i Eskilstuna sedan h. t. 1892; idkade somrarne 1887 och 1888 forskningar i k. Riksarkivet samt vistades sommaren 1891 i Tyskland för språkstudier.

Tryckt skrift: De diplomatiska förbindelserna mellan Sverige och England 1633—1654. 159 sidd. 8:o. (Gradualdisp.)

JOHAN LORENS BAGER-SJÖGREN,
född i Lund 20 Febr. 1865; föräldrar konsistorienotarien fil. d:r J. M. Sjögren och Anna Ulrika Bager; genomgått Lunds h. allm. läroverk; mogenhetsex. 27 Maj 1884; stud. i Lund 12 Sept. s. å.; ex. st. lat. 13 Dec. s. å.; kand. 14 Dec. 1886; kompletterade fil. kand. ex. 14 Sept. 1888; lic. 23 Maj 1893; disp. för doktorsgraden 24 Maj s. å.; e. o. amanuens vid universitetsbiblioteket i Lund 29 Jan. 1887 — 17 Jan. 1893; representerade Lunds studentkår vid invigningen af universitetet i Lausanne 1891 och vid Galilei-jubelfesten i Padova 1892; har somrarne 1887, 1891 och 1892 idkat filosofiska och konsthistoriska studier i Berlin, Dresden, München och Greifswald.

Tryckt skrift: Herbert Spencer och utvecklingsfilosofien. En studie. I. Lund 1893. 142 (+ 1) sidd. 8:o. (Gradualdisp.)

ANDERS WIMAN,
född i Hammarlöf af Malmöhus län 11 Febr. 1865; föräldrar hemmansegaren Måns Nilsson och Bengta Mattsdotter; genomgått Lunds h. allm. läroverk; mogenhetsex. 5 Juni 1885; stud. i Lund 15 Sept. s. å.; ex. st. lat. 14 Dec. s. å.; kand. 14 Dec. 1887; lic. 29 Apr. 1891; disp. för doktorsgraden 26 Okt. 1892; andre amanuens vid matematiska seminariet i Lund 19 Aug. 1891; docent i matematik vid Lunds universitet 17 Nov. 1892; genomgått profårskurs vid Lunds h. allm. läroverk läsåret 1891—92.

Tryckt skrift: Klassifikation af regelytorna af sjette graden. Lund 1892. 111 sidd. 8:o. (Gradualdisp.)

BENGT LIDFORSS,
född i Lund 15 Sept. 1868; föräldrar professorn vid Lunds universitet V. E. Lidforss och Anne Marie Swartling; genomgått Lunds h. allm. läroverk; mogenhetsex. 3 Juni 1885; stud. i Lund 18 Sept. s. å.; ex. st. lat. 14 Dec. s. å.; kand. 31 Jan. 1888; lic. 15 Dec. 1892; disp. för doktorsgraden 15 Mars 1893; e. o. amanuens vid botaniska institutionen i Lund Febr. 1888—Maj 1892; företog sommaren 1892 en resa till Tübingen för vetenskapligt ändamål; vistas sedan den 30 Mars d. å. i Berlin såsom innehafvare af Battramska resestipendiet.

Tryckta skrifter: Några växtlokaler till nordvestra Skånes flora (I Botan. notiser, 1885, s. 177—196.) — Växternas skyddsmedel mot yttervärlden. Sthm 1890. 72 sidd. 8:o. (Föreningen Verdandis småskrifter. N:o 27—28.) — Über die Wirkungsphäre der Glycose- und Gerbstoff-Reagentien. 14 sidd. 4:o. (I Lunds univ:s årsskrift, T. XXVIII.) — Studier öfver elaiosferer i örtbladens mesofyll och epidermis. Lund 1893. 34 sidd. 4:o. (Gradualdisp.; äfven i Lunds univ:s årsskrift, T. XXIX). — Referat i Botan. Jahresbericht.

Af Malmö nation:

HANS LARSSON,
född i Ö. Klagstorp af Malmöhus län 18 Febr. 1862; föräldrar landtbrukaren Lars Persson och Kersti Nilsdotter; erhållit elementarbildning i Trelleborgs och Lunds allm. läroverk; mogenhetsex. 10 Juni 1881; student i Lund 31 Aug. s. å.; ex. st. lat. 15 Sept. s. å.; kand. 14 Dec. 1888; lic. 31 Jan. 1893; disp. för doktorsgraden 23 Maj s. å.; andre lärare vid Kronobergs läns folkhögskola åren 1884—90.

Tryckta skrifter: Intuition. Några ord om diktning och vetenskap. Sthm 1892. 81 sidd. 12:o — Kants transscendentala deduktion af kategorierna. I. Lund 1893. 76 sidd. 8:o. (Gradualdisp.)

Af Kristianstads nation:

SVEN HERNER,
född i Winslöf af Kristianstads län 22 Juni 1865; föräldrar handlanden Sven Johnsson och Pernilla Jönsdotter; erhållit elementarundervisning vid läroverken i Kristianstad och Malmö; mogenhetsex. 26 Maj 1885; stud. i Lund 3 Mars 1887; ex. st. lat. pro ex. theol. phil. 15 Sept. s. å.; teol. fil. ex. 31 Maj 1888; ex. st. lat. pro gr. 3 Okt. s. å.; kand. 31 Maj 1889; lic. 25 Nov. 1892; disp. för doktorsgraden 29 Apr. 1893; vistades sommaren 1890 i Berlin för att studera semitiska språk.

Tryckt skrift: Syntax der Zahlwörter im alten Testament. 148 (+ 2) sidd. 8:o. (Gradualdisp.)

Af Kalmar nation:

KNUT ERIK JOSEF BOGISLAUS LIND,
född i Fagerhult af Kalmar län 29 Jan. 1866; föräldrar kontraktsprosten fil. d;r A. H. B. Lind och Helena Kristina Eckerlund; genomgått Kalmar h. allm. Läroverk; mogenhetsex. 7 Juni 1883; stud. i Lund 21 Sept. s. å.; ex. st. lat. 10 Dec. s. å.; kand. 14 Dec. 1886; genomgått filologiska seminariets afdelning för klassiska språk v. t. 1884 samt h. t. 1887 — h. t. 1888; lic. 10 Maj 1893; disp. för doktorsgraden 25 Maj s. å.; vistades under h. t. 1890 såsom innehafvare af Oehlenschläger-Tegnérska stipendiet i Köpenhamn för idkande af studier i klassisk filologi; genomgår sedan innevarande termins början profårskurs vid Lunds h. allm. läroverk.

Tryckt skrift: De dialecto Pindarica. I. Prolegomena et de vocalismo Pindarico ex proximis sonis non apto. Lundæ 1893. 48 sidd. 4:o. (Gradualdisp.; äfven i Lunds univ:s årsskrift, T. XXX.)

Fakulteten känner sig lycklig öfver att finna den stundande högtiden uppmärksammad af HANS KONGL. HÖGHET SVERIGES OCH NORGES KRONPRINS, som nådigst hörsammat universitetets underdåniga inbjudning hit. Med djupaste tacksamhet och vördnad hälsar Fakulteten HANS KONGL. HÖGHET välkommen!

Samtidigt med universitetet har Fakulteten sökt att genom förutskickad vördsam inbjudning göra sig förvissad om närvaro vid morgondagens högtid af Statsrådet, Chefen för Kongl. Ecklesiastik-Departementet, Kommendören af Kongl. Nordstjerne Orden 1:a kl., Filosofie Doktorn Herr GUSTAF FREDRIK GILLJAM, och af hans vänliga svar ha vi den bästa förhoppning att vår inbjudning skall efterkommas.

Fakulteten gläder sig desslikes öfver att vid sin promotionsfest få se närvarande såväl universitetets högt vördade Kansler, f. d. Statsrådet, Riddaren och Kommendören af Kongl. Maj:ts Orden, Ledamoten af Kongl. Vetenskapsakademien m. m. Herr PEHR JACOB VON EHRENHEIM som ock universitetets högt vördade Prokansler, Biskopen i Lunds stift, Kommendören med stora korset af

Kongl. Nordstjerne Orden, Teologie Doktorn och Filosofie Jubeldoktorn Herr WILHELM FLENSBURG.

Universitetets förre Kansler, f. d. Justititie-Statsministern, En af de Aderton i Svenska Akademien, Riddaren och Kommendören af Kongl. Maj:ts Orden, Storkors af Kgl. Norska S:t Olafs Orden m. m., Juris Doktorn Friherre LOUIS DE GEER vare äfven härmed vördsammast inbjuden till Fakultetens högtid.

En vördsam och vänlig bjudning riktar Fakulteten äfven till Länets höfding, Kommendören af Kongl. Nordstjerne Orden 1:a kl., Riddaren af Kongl. Norska S:t Olafs Orden m. m., Herr ROBERT DICKSON.

Nära förbundna med det minne, som vi hålla så högt i ära och äfven i morgon mera högtidligen fira, äro namnen på två män, som länge tillhört vår egen krets: f. Professoren i Esthetik, Litteratur- och Konsthistoria, En af de Aderton i Svenska Akademien, K. N. O. 1:a kl., K. D. D. O. 1:a gr., Ledamoten af K. Vetenskapsakademien m. m., Filosofie Doktorn Herr GUSTAF HÅKAN JORDAN LJUNGGREN och f. Professoren i Praktisk Filosofi, K. N. O. 1:a kl., Ledamoten af K. Vetenskapsakademien m. m., Juris och Filosofie Doktorn Herr AXEL NYBLÆUS. Den förre var vid universitetets andra sekularfest dess Rektor magnificus, den senare promotor inom den Filosofiska Fakulteten vid samma tillfälle. Det är oss väl bekant, att, ty värr, den sistnämndes hälsotillstånd hindrar honom att mottaga den inbjudning, vi eljest så lifligt skulle önska att till honom framföra, men att professor Ljunggren efterkommer Fakultetens vänliga och vördsamma inbjudning till den stundande högtiden, våga vi tryggt hoppas.

Vördsamligen och vänligen varda ock till denna högtid inbjudna *samtliga* jubeldoktorerna från föregående promotioner, af hvilka jag tillåter mig särskildt nämna dem, hvilka jag har grundad anledning förmoda vid detta tillfälle befinna sig i staden: Jubeldoktorn från 1883, f. Professoren i Botanik, K. N. O. 1:a kl., L. K. Vetenskapsakademien m. m., Med. Doktorn Herr JACOB GEORG AGARDH; Jubeldoktorn från 1886, f. Rektorn vid Lunds kathedralskola, R. N. O., Herr GUSTAF MAGNUS SOMMELIUS och af Jubeldoktorerna från förl. år, förutom Lunds stifts Biskop: förutv. Ministern f. Utrikes Ärendena, förutv. Landshöfdingen i Göteborgs och Bohus Län, R. o. K. af K. Maj:ts Orden, K. m. st. k. W. O. m. m., Grefve ALBERT CARL AUGUST LARS EHRENSVÄRD; f. Lektorn vid Lunds kathedralskola, R. N. O., Herr ARVID WILHELM BRAG; f. Adjunkten vid Lunds kathedralskola, R. W. O., Herr PER EDVARD GULIN; f. Adjunkten vid Lunds kathedralskola, Herr NILS PERSSON.

Äfven motse vi deltagande i Fakultetens högtid af universitetets Rektor, lärare och tjenstemän, stadens och länets representanter vid Riksdagen, stadens Borgmästare och råd, dess Presterskap, kathedralskolans Rektor och lärare, kommunens Styrelse och medlemmar, den studerande ungdomen och alla öfriga vid detta tillfälle i staden sig uppehållande vetenskapernas gynnare, idkare och vänner; hvilka samtliga därtill vördsamt och vänligen inbjudas.

Det föredrag, som kommer att inleda promotionsakten, skall handla om de nyare åsigterna rörande elektriciteten och jordmagnetismen. — Efter den filosofiska doktorspromotionen vidtager promotionen inom den medicinska fakulteten, hvarefter bön förrättas af Teol. Professoren Fil. D:r PER EKLUND.

Samlingen sker i morgon kl. 11,15 f. m. i universitetshusets nedra våning, och processionen afgår kl. 12 midd. till universitetets aula.

För de damer, som erhållit inträdeskort, öppnas aulan kl. 11,15 f. m.

Lund den 26 Maj 1893.

A. V. Bäcklund.



Om läkare och läkarekonst i Shakspere's England.

INBJUDNING

TILL DEN HÖGTIDLIGHET

HVARMED

MEDICINE-DOKTORSPROMOTIONEN

DEN 27 MAJ 1893

KOMMER ATT FIRAS

AF

PROMOTOR.



LUND 1893,

BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Det var en tidig höstdag år 1586. Solen var nyss uppgången öfver randen af de kullar, som omgifva floden Avons lopp, dess strålar glimmade på korfönstren och på den metallklädda spiran af staden Stratfords Heliga Treenighets-kyrka.

Vid stranden stod en ensam yngling, knappt hunnen till mannaålderns gräns. Han sände en afskedsblick till sin lilla fädernestad, hvars hus lågo tätt sammanträngda invid floden, till de grönskande videbuskarne vid dess stränder, till de lummiga träden i Charlecote's uråldriga park. I fädernehuset hade han qvarlemnat sin maka och sina trenne späda barn. Endast med möda och under osäkra utsigter för framtiden hade han kunnat förskaffa det dagliga brödet åt de sina, men nu ville han börja en allvarlig kamp med verlden, för att vinna en tryggad, ja, en aktad ställning åt dem och åt sig sjelf. Hans vänner och stamförvandter, JAMES BURBAGE och hans son, hade ju såsom skådespelare vunnit en riklig utkomst; det vore väl ej omöjligt att han — WILLIAM SHAKSPERE — likaväl som de kunde i London göra sin lycka. Så drog han bort från sitt hem och fann icke blott det ekonomiska oberoende och det sociala anseende, hvilket såsom hans längtans mål ständigt hägrade för hans blickar, han vann äfven, hvad mera var, samtidens erkänsla och efterverldens djupaste beundran.

För skalden SHAKSPERE's snille buga sig icke blott stormän inom tankekraftens och diktens verld, en LESSING och en GOETHE; äfven målsmän för den högsta religiösa sedelära skänka sitt varmaste erkännande åt den verldsåskådning, som uttalar sig i hans diktverk, och hvilken är rotfästad i kristendomens förutsättningar [1]). Men icke nog dermed; SHAKSPERE har slagit hela verlden

[1]) MARTENSEN. Den christelige Ethik. den alm. Deel. Kjöbenhavn 1871. s. 229.

med förvåning genom den ofantliga omfattningen af den kunskap om det menskliga lifvets alla förhållanden, han i sina skrifter ådagalägger. Man har funnit denna kunskap i många stycken så noggrann och så djup, att man endast trott sig kunna förklara saken genom att antaga, det SHAKSPERE någon tid af sitt lif studerat och verkat inom den ena eller andra yrkesgrenen, ett antagande, som bland annat faller på den orimligheten, att hans korta lefnadsbana icke skulle kunnat inom sig rymma alla dessa särskilda sysselsättningar. Deremot blir man nödsakad att med den moderna SHAKSPERE-forskningen instämma derutinnan, att skaldens styrka låg på ett annat område, att hans fem sunda sinnen uppfattade verldslifvets företeelser med en ouppnådd skärpa och fullständighet [1]). Det är likväl icke endast iakttagelsens klarhet, som bör utgöra föremål för vår beundran, det är äfven den oaflåtliga och såsom det tyckes nästan gränslösa tankeprocess, som kommer skalden att till deras grunder och betingelser återföra företeelserna och att i det rätta ögonblicket hafva dem så lifligt stående för själens öga, att de knnna framställas i all sin ursprungliga friskhet och naturlighet.

Det skulle kunna erbjuda ett icke ringa intresse, att söka följa SHAKSPERE i spåren för att utröna och framställa hans uppfattning af sjukdomslifvets frågor — liknande forskningar rörande äldre författare äro flera gånger gjorda [2]) —; det ligger likväl nu ej i min plan. Då SHAKSPERE aldrig studerat medicin eller utöfvat läkarekonst, kan hans uppfattning af hithörande ämnen endast vara en kunskap i andra hand. Deremot kan det vara fullt lämpligt att skärskåda hans skildringar af läkarevetenskapen och dess utöfvare. Från sin ståndpunkt har han nemligen egt förmåga att iakttaga såväl personerna som studiernas och verksamhetens inflytande på dem. Utom den iakttagelse, som ligger öppen för hvarje man, hade SHAKSPERE tillfälle till ett noggrannare studium af medici och medicinsk vetenskap derigenom att han den 5:te Juni år 1607 i Stratfords kyrka bortgaf sin äldsta dotter SUSANNA till maka åt M. D. JOHN HALL, en ansedd och anlitad praktiker i hans födelsestad.

Närhelst SHAKSPERE tecknar en läkares personlighet och inför honom bland de handlande gestalterna i ett drama, projicierar han såsom alltid sin samtids förhål-

[1]) SCHÜCK. Shakspere's skalde-individualitet, intagen i *"Ur gamla papper"*. Stockh. 1892. s. 67.

[2]) T. ex. DAREMBERG. La médecine dans Homère. Paris 1865. Densamme. État de la médecine entre Homère et Hippocrate d'après les poëtes, les philosophes et les historiens grecs. Paris 1869.

landen på dramat, det må nu vara förlagt till hvilken period och hvilket land som helst. Det är derföre fullkomligt i sin ordning att uppfatta allt hvad skalden meddelar om läkare och läkarevetenskap såsom bildadt efter samtida engelska mönster. Det första man då får intryck af är, att skalden hyst en stor aktning för läkareståndet. Det är hufvudsakligast i tragiska, i djupt upprörda ögonblick af det menskliga lifvet han låter sina läkare uppträda, och det sätt hvarpå han tecknar deras ord och handlingar utmärker sig för en sällsynt fin observation och sympatisk uppfattning af det yppersta den medicinska verksamheten kunnat prestera. Jag vill i detta hänseende endast erinra om den sköna scenen i *Kung Lear*, der läkaren förer *Cordelia* till den sinnessjuke fadren för att vara till hands vid hans uppvaknande, om alla läkarens skenbarligen obetydliga men likväl så vigtiga anordningar för den sjukes lugn; jag vill äfven erinra om samtalet mellan läkaren och kammarfrun uti *Macbeth*, der den förre genom analys af symtomen uti *Lady Macbeths* somnambulism anar det begångna brottet, der han pekar hän mot andra hjelpande krafter än läkarens konst, allt under det han ådagalägger den största omsorg om den höga patientens eller brottslingens lif och välfärd.

När det en gång förekommer ett tillfälle, att en läkare kan omnämnas uti berättande form[1]), skildrar han denne uti de varmaste ordalag såsom en man, "hvars skicklighet var nästan lika stor som hans rättskaffenhet. Hade den varit lika stor, så hade den gjort naturen odödlig och döden skulle hafva slagit sig på rolighet i brist på arbete".

Läkarne i Shakspere's dramer kunna någon gång förekomma uti komedier, ja äfven i komiska situationer, såsom Doktor *Cajus* i *"Muntra fruarna i Windsor"*, men det löje, som faller den värde doktorn till del, förskyller han icke genom sitt medicinska yrke, men väl genom sin utländska dialekt och sina misslyckade giftermålsplaner. Ehuru Shakspere icke skyr att framdraga de svagheter, som särskildt kunna utmärka personer af en eller annan bestämd samhällsställning, har han i detta hänseende ingenting att säga emot läkareståndet. Flera berömda författare, såväl före som efter Shakspere, en Aristophanes, en Cervantes, en Molière och en Holberg hafva icke skytt att hvässa sina pilar mot den vidterfarna fakultetens adepter; Shakspere deremot aldrig. Denna hans egendomliga hyllning kan icke förklaras på något

---

[1]) *Slutet godt, allting godt. Hagbergs öfversättn.* Akt. I. sc. 1.

annat sätt, än att de män, som tjenat som modeller för hans studier, varit i intellektuel begåfning och moralisk hållning aktningsbjudande personligheter. Den historiska och biografiska forskningen gifver ett godt stöd åt en sådan förklaring.

Såsom redan är nämdt, har SHAKSPERE säkerligen aldrig studerat medicin; likvisst har han utan tvifvel haft någon kännedom om namnen och karakteren på de medicinska författare, hvilka hans samtid mest ärade och efterföljde. Uti ett af sina stycken[1] anför han såsom sådana auktoriteter GALENUS och PARACELSUS och detta i det sammanhang, att man utan svårighet inser, det han dermed åsyftat att påpeka dessa författares olikartade, ja motsatta ställning. Mellan dogmatikern och ometörtningsmannen såsom de yttersta polerna, ligger, menar han, hela vetenskapens omfång.

Ur det nyss anförda stycket skulle äfven ett annat bevis på medicinska reminiscenser kunna uppletas. I styckets fabel intager den franska konungens sjukdom och botande genom läkaredottren *Helena* en vigtig plats. Sjukdomen förklaras vara af fistelartad natur. Den noggrannhet, hvarmed åkommans svårbotliga natur beskrifves, leder tanken ovilkorligen till den uppfattningen, att SHAKSPERE haft kännedom om en samtida medicinskt-literär företeelse. År 1588 hade nemligen för första gången blifvit i engelsk öfversättning publiceradt ett ungefär 200 år gammalt, ursprungligen på latin författadt arbete af JOHN OF ARDERNE rörande analfistlars behandling. Genom medfödd begåfning och trägna studier hade den engelske medeltidskirurgen uppfunnit en behandlings- och operationsmetod för den nämda åkomman, men hans samtid hade knappt varit mogen att uppskatta metodens förtjenster, hvilket deremot blef händelsen med en sen efterverld och detta i så hög grad, att en engelsk öfversättning af det latinska originalet ansågs nödvändig. Nu skulle väl sammanhanget mellan denna publikation och SHAKSPERE's pjes väl icke tyckas vara mycket intimt, men det vinner i styrka, när man läser JOHN OF ARDERNE's företal till sin skrift, i hvilket han prisar sig sjelf såsom den ende lyckliga innehafvaren af denna behandlingshemlighet, hvilken inbringat honom stora honorarier och hvilken han icke skulle för verlden uppenbara, om han icke vore gammal och dessutom redan hade haft en vacker vinst deraf. Man kan

[1]) *Slutet godt, allting godt.* Akt. II. sc. 3.

knappast undgå att finna en återklang af denna tankegång, mycket förädlad och förfinad likväl, i *Helenas* ord om sin far:

"han gaf mig
uppå sin dödssäng mången sorts recept
men ett förnämligast, det han mig böd
så noga akta som mitt tredje öga
och mera än de två, ithy det var
den högsta frukten af en lång praktik
och favoriten bland hans läkemedel".

Sannolikt synes det mig, att SHAKSPERE i de kretsar der han rörde sig, har hört åtskilligt om denna berömda kurmetod, men för sitt ändamål ändrar han med skaldens frihet operationen till ett recept och undanskjuter det egoistiska motiv, som legat till grund för uppfinnarens hemlighetsmakeri. SHAKSPERE's samtida läkare hade i allmänhet hunnit så långt i medicinskt-etisk utveckling, att de i sina samfund och sällskap framlade sina rön och erfarenheter och inbjödo sina kolleger att pröfva de läkemedel och kurmetoder de sjelfve hade funnit gagnande.

Det har äfven funnits en och annan författare, som velat ur SHAKSPERE'S yttrande om blodet och dess rörelser i kroppen under lifvet och vid våldsam död, draga den slutsats, att han haft någon kännedom om WILLIAM HARVEY's lära om blodcirkulationen och detta på en tid, då HARVEY ännu icke i skrift framställt sin upptäckt, hvadan SHAKSPERE skulle hafva haft sin kunskap genom mundtliga meddelanden från HARVEY sjelf. Något sådant kan dock icke af SHAKSPERE's skrifter bevisas. Visserligen uttalar han sig både i *Julius Cæsar* och i *Henrik VI* på ett sätt, som skulle kunna leda gissningarna i en sådan riktning; vid närmare skärskådande skall man dock finna, att han icke sagt något, som icke kan ställas i god öfverenstämmelse med den för-Harveyanska kretsloppsläran. Hvad som likväl är värdt all beundran, det är den skärpa och klarhet, hvarmed skalden tränger in på hvarje främmande område, hvarifrån han vill hemta en belysande bild för sina satser, samt den noggrannhet, hvarmed han undviker att förfalla till hvarje stereotypt och ytligt bildspråk. Deremot vore det icke alldeles omöjligt att ur ett annat af skaldens dramer, nemligen *Cymbeline*, antagligen författadt omkring 1611, kunna framleta den meningen, att SHAKSPERE haft kännedom om sin samtids fysiologiska experi-

menter på lefvande djur. På flera ställen i detta drama[1]) omtalar läkaren *Cornelius* sina rön angående gifters och motgifters verkningar, och dessa hans forskningar hafva rönt hofvets uppmärksamhet i sådan grad, att drottningen vid lägligt tillfälle försöker skaffa sig gift i och för brottsliga planers utförande, allt under det hon föregifver håg för fysiologiska experimenter. Man skulle här visserligen kunna invända, att dessa drag uti dramat kunna vara hemtade från literära källor af ganska ansenlig ålder. Men när man erinrar sig, dels att SHAKSPERE icke var någon ifrig bokforskare, dels hans vakenhet i faktiska iakttagelser, dels slutligen sjelfva dessa vivisektionsskildringars noggrannhet, kan man knappast undgå att föreställa sig, att SHAKSPERE haft någon kännedom om denna egendomliga forskningsarts tillvaro och metod. Bland samtida engelsmän torde ingen hafva idkat den flitigare och ihärdigare än den store WILLIAM HARVEY; och det synes alls icke vara omöjligt, att dessa män, båda sitt folks ypperste, hvar och en på sitt område, hafva kunnat träffas och utbyta tankar. HARVEY bosatte sig i London år 1604; SHAKSPERE lemnade hufvudstaden först flera år senare. Till följd af sociala förhållanden hafva såväl den unge uppåtsträfvande läkaren som den berömde dramaturgen varit väl upptagna uti stormännens hus, och der kunde således bekantskapen vara gjord.

"Låtom oss hoppas att de voro bekanta", utbrister HARVEY'S senaste engelske biograf[2]).

Ännu ett litet drag af skaldens dramer kan vara värdt att vidröra. Uti *Macbeth* (Akt. IV. sc. 3) förekommer ett stycke af en dialog, i hvilken en egendomlig tro och plägsed omtalas. Den lyder som följer:

Malcolm.

— — — Går kungen ut i dag?

Läkaren.

Ja, herre; många arma själar vänta
Uppå hans bistånd. Deras sjukdom trotsar
All konstens makt; men om han blott dem vidrör,
Har himmelen hans hand välsignat så,
Att de bli friska genast. — — — —
— — — — — — — — — — —

---

[1]) Akt. I s. 6. Akt. V. sc. 5.

[2]) R. WILLIS. *William Harvey.* London 1878. s. 205.

Macduff.

Hvad sjukdom är det?

Malcolm.

Sjukan kallas den;
Ett underverk, som, sedan hit jag kom
Jag ofta sett den gode kungen göra.
Hur han till himlen beder, vet han bäst,
Men svåra hemsökt folk, af sårnader
Och svulster fulla, ömkliga att skåda,
All läkarehjälps förtviflan, botar han,
Kring deras hals ett guldmynt hängande
Med bön till Gud. Man säger att han lemnar
I arf åt sina efterkommande
Sin läkdoms kraft".

Den sjukdom, som med dessa uttryck skildras, är skrofulosen. Uti århundraden har den nämda tron varit rotfästad hos det engelska folket. Ända från Edvard Bekännarens dagar kan man spåra denna konungens sed att med vidrörande söka bota skroflerna eller "the King's evil", som den på engelskt fornspråk kallas. Denna helande förmåga har också varit ansedd för ett kungligt prerogativ och ett vittnesbörd om kunglig börd och anspråk. Alla pretendenter från hertigen af Monmouth ända till Carl Edvard år 1745 hafva sökt att genom dylika handlingar bevisa sin legitimitet eller sin rätt. De Stuartska konungarna voro mycket frikostiga med utöfningen af denna ceremoni, och ännu år 1712 är det antecknadt, att Drottning Anna försökte sin helbregdagörande gåfva. Endast om den förståndsklare oah kritiske Wilhelm III förtälja historieskrifvarne, att han någon gång på enträgna böner lät förmå sig till samma åtgärd, och att han då beledsagat den med orden "Gud upplyse ditt förstånd".

Man skulle kanske af det nyssnämda citatet och af hela skildringen kunna vilja draga den slutsatsen, att Shakspere derigenom bevisat sig hafva delat sin samtids öfvertro. Det är dock ingalunda härigenom bevisadt. Man skulle kunna taga episoden för en artighet eller smicker mot regenten, men det synes icke heller tydligt framgå ur det hela. Det sannolikaste är väl, att skalden velat framhålla en egendomlig, gammal och i folkets ögon ärevördig sed, utan att noggrannare uttala sig om förhållandets betingelser. Den skald, som i sin

uppfattning af sinnessjukdomarnes väsende och behandling stod mer än tvåhundra år före sin tid, som just på detta område tillbakavisade den rådande öfvertron, kan svårligen antagas hafva på andra områden hyllat vidskepelsen. Det har varit nutidens vetenskap förunnadt att upplysa många mörka punkter i förgångna tiders erfarenheter af detta slag; liknande gissningar hafva kunnat komma i skaldens väg. Det kan ju också här få nämnas att en engelsk tidskrift för detta år intagit en artikel med titel *Faith-healing* af Frankrikes förnämste neurolog CHARCOT, och att han deruti visar sig ingalunda intaga den rena skepticismens ståndpunkt.

Vi hafva sett SHAKSPERE's läkarepersonligheter; vi vilja nu egna en blick och en tanke åt hans ur det verkliga lifvet hemtade modeller. Det är en känd sak, att det sextonde århundradet i många hänseenden var ett nydaningens århundrade. Så ock inom medicinen. Denna vetenskap hade uti nära ett och ett halft årtusende stått så godt som stilla. Den hade lefvat på de system, som en gång skänktes den af den skarpsinnige forskaren från Pergamus, men af honom hade man nästan endast ärft dogmatismen, men bortkastat den genuina forskareanden. Galenismen hade blifvit en slags troslära, som kommenterades af Araberna och deras efterföljare. Det må dock icke derföre sägas, att det Galeniska systemet endast hade varit till skada. Under barbariska tidsåldrar förtvinar forskningsnitet, under det dogmatismen kan behålla sig och till lyckligare skeden frambära de kulturfrön, som i densamma äro inneslutna. Så var ock fallet med det medicinska systemet. Visserligen hade man i de medicinska skolorna mest sysslat med dialektik och med försöken att tvinga in de för öfrigt sparsamma iakttagelserna inom det herrskande systemets ram, men man hade dock derigenom underhållit den intellektuela förmågan.

När nu renässans- och reformationsperioden kom med sin mångsidiga belysning af lifvets företeelser, kunde medicinen naturligtvis ej stanna i skuggan, utan den skyndade att intaga ett af de främsta rummen bland de framåtryckande vetenskaperna. Der voro ock många betingelser tillstädes för en sådan medicinens utveckling, dels af gynnsam art i och genom de sociala framsteg, som skänkte lifvet större värde och möjliggjorde en bättre helso- och sjukvård, dels af ogynsam beskaffenhet i och genom de svårartade och förut okända farsoter, hvilka började härja inom Europas samhällen och sporrade vetenskapen till nya ansatser och ansträngningar. Den medicinska reformen gör sig kanske

mest bemärkt under det 16:de århundradet för att genom en storartad upptäckt och omhvälfning af åskådningssättet vinna sin fulländning i början af det 17:de.

Hela denna medicinska reform var icke en enda mans verk. Den förbereddes genom oräkneliga, ifrigt forskande och tänkande män. Såsom en af de tidigast verkande orsakerna kunna vi tvifvelsutan nämna den utveckling, som anatomien, de medicinska studiernas bärande benstomme, hade vunnit i det förstnämda århundradets början. Om någon man förtjenar att såsom verksam härutinnan nämnas framföre andra, är det nederländaren ANDREAS VESALIUS f. 1513 † 1564 och sålunda lefvande jemt ett halft århundrade före SHAKSPERE's tid. Det skulle taga för mycket utrymme att här skildra denne märklige mans skiftande lefnadslopp. Betydelsen af hans arbete kan bäst uttryckas sålunda, att VESALIUS befriade anatomien från det mer än tusenåriga trycket af Galeniska läror. GALENUS hade beskrifvit iakttagelsefenomen vid dissektion af djur och öfverfört dem på menniskokroppen, medeltidens läkare hade försökt att tvinga sina sinnens vitnesbörd in uti den allherrskande lärarens åskådning och system; VESALIUS vågade tidigast och starkast framhålla sina egna ögons iakttagelser, han egde förmåga att med klarhet beskrifva dem, och hade till sin hjelpare vid anatomiska bilders tecknande lyckats förvärfva en lärjunge af sjelfve TITIAN.

Bland de många framstående män, som utgjorde VESALII anhängare, kan man nämna EUSTACHI och FALLOPPIO, båda lärare vid italienska universitetet och kraftigt bidragande till det stora anseende, som de italienska högskolorna under denna period åtnjöto. Under sådana mäns händer ökades dag för dag kunskapen om menniskokroppens sammansättning och bygnad.

De praktiska grenarne af läkarevetenskapen blefvo icke efter i utvecklingen. Den högt aktade AMBROISE PARÉ (f. 1517 † 1590) bidrog till kirurgiens framsteg mer än någon enskild man var i stånd att verka för den invärtes medicinens utveckling. Han förstod att genom vetenskaplig insigt och ädel personlighet höja sin konst, hvilken dittills mycket legat i händerna på råa empirici, han lämpade den kirurgiska konstens åtgöranden efter det samtida krigsväsendets stora omhvälfning, i det han lärde skottsårens behandling, han utvidgade och förbättrade operationsteknik och operationsmetoder på de flesta områden.

Det var likväl icke endast och icke heller tidigast den reala forskningens representanter, som gjorde opposition mot det traditionela systemet. Det förtjenar särskildt i vår tid att observeras, att den medicinska lläraregrupp, som man kallar *humanisterna*, i en mycket betydlig grad bidrog till medicinens reform. Att så kunde blifva fallet berodde derpå att forntidens berömde forskare, icke minst GALENUS sjelf, hade blifvit alldeles fördunklade och liksom tillbakaträngda af efterföljarnes slafviska flock, hvilka väl kunde fatta skalet, men icke kärnan af de gamles undervisning. När derföre renässansens allmänna bildningsriktning drog studierna öfver till de klassiska och särskildt de grekiska auktorerna, följde en skara tänkande läkare den allmänna forskningens strömfåra och de uppdagade då de ypperliga iakttagelser och den goda metod, som fanns nedlagd i de gamles autentiska skrifter. På detta sätt kunde studiet af de medicinska fäderna verka reformerande på samtidens uppfattning. Många voro dessa humanister bland läkarne; endast några få af dem må här nämnas. NICOLA LEONICENO (f. 1428 † 1524) återförde först studiet af HIPPOCRATES till originalspråket. Det blef honom förunnadt att ända in i sitt 96:te år offentligen undervisa i Padua och Ferrara, och fastän han utgått från en filosofisk studiebana, kunde han stödd på medicinens berömde fader blifva den förste som sökte befria vetenskapen från skolastiskt barbari. Genom sina grundliga studier kunde han uppvisa missuppfattningen hos de romerska och arabiska författarne, och man har derföre kunnat säga, att hans bref till ANGELUS POLITIANUS *"de Plinii aliorumque erroribus"* rent af bildar en epok i flera af de medicinska specialgrenarnes historia. Bland de många framstående medarbetarne i denna rörelse förtjenar särskildt att nämnas GIOVANNI BATTISTA DA MONTE (MONTANUS) (f. 1498 † 1552), hvilken icke blott utgaf GALENI skrifter samt kommentarier öfver äldre läkare äfvensom öfver RHAZES och AVICENNA, utan hvilken äfven, hvad vigtigare var, grundade en den tidigaste medicinska klinik på hospitalet San Francesco i Padua. Berömda representanter af samma riktning äro FRANCESCO VALLES (VALLESIUS), professor i Alcala, lifmedicus hos Konung Filip II af Spanien, kommentator af flera Hippokratiska skrifter; JOHAN HAGENBUT (CORNARUS) (f. 1500 † 1588), hvilken efter 15-årigt arbete kunde utgifva en textkritisk upplaga och öfversättning af HIPPOKRATES; WINTHER VON ANDERNACH (f. 1487 † 1574), LEONARD FUCHS (f. 1501 † 1565) m. fl. Den praktiska medicinens män biträdde äfven i striden först anförde af den energiske PIERRE BRISSOT (f. 1478 † 1522), hvilken, utgående från en strid

om företrädet mellan den Hippokratiska och den arabiska åderlåtningsmetoden, lyckades hemföra segren åt den förra och dermed äfven åt många andra Hippokratiska åsigter. Man kan väl i våra dagar vara böjd att undra öfver, huru en återgång till några mer än tusenåriga auktorer kunde utgöra ett framsteg inom en sådan vetenskap som medicinen; det bästa svar, som derå kan gifvas, blir ungefär klädt i samma ord som den lärde KURT SPRENGEL derom anför [1]. Den vigtigaste fördel som den återuppvaknande Hippokratiska metoden bragte läkarevetenskapen, var den att uppmärksamheten leddes på naturen sjelf och att man lärde observera densamma. Ända dittills hade läkanes enda förtjenst bestått deri, att de bibehöllo Arabernas och Arabisternas ofelbara påståenden i minnet och att de efter sina föregångares patologiska idéer sökte diagnostisera och behandla förefallande sjukdomar. Här och der sökte någon meddela en egen iakttagelse. Granskar man dessa närmare, finner man, att iakttagaren icke förstått den sanna observationskonsten, och huru hans afsigt egentligen är att genom sitt exempel ådagalägga de stora mästarnes ofelbarhet.

På ypperligt sätt uttalar ZIMMERMANN domen uti dessa frågor sålunda: "iakttagaren skall endast förklara naturen genom naturen sjelf. Den som vill förklara den genom hypoteser, betraktar den genom hypoteser på samma sätt som en gulsotspatient betraktar verlden igenom sin galla. Godtyckliga satser och dogmatiska lärobygnader äro lika skadliga för läkaren som lidelse för historieskrifvaren. De fördunkla de skarpaste ögon, de rubba den bästa intelligens, de upphäfva all noggrannhet i iakttagelsen, de blanda förnuft och oförnuft om hvaranda. De äro fiender, hvilka man måste bekämpa". Så gick det medeltidens läkare. De förklarade naturen genom hypoteser och kommo derföre icke längre. Till och med längtan efter högre fullkomning felades dem; de ansågo den medicinska kunskapens system fulländadt. Nu uppträdde framstående män och bekantgjorde den ypperste iakttagares verk. Det flitiga studiet af HIPPOKRATES ledde till efterbildning och läkarne bemödade sig att göra lika goda observationer och skrifva lika ypperliga sjukhistorier som han, att utforska orsakerna, som sammanbundo sjukdomsfenomenen, och detta utan hänsyn till godtyckliga satser och systemer. Så uppstodo de många goda iakttagelser, som stamma från renässanstidens Hippokratiska läkareskolor.

[1]) Jfr. Versuch. e. pragm. Gesch. d. Arzneikunde. Bd. III. Halle. 1801. s. 74 och följ.

Äfven den aldra hastigaste öfverblick öfver denna tids medicinska kultur skulle vara ofullständig, om den ej egnade en tanke åt THEOPHRASTUS PARACELSUS VON HOHENHEIM (f. 1493 † 1541). Det är svårt att rätt uppskatta betydelsen hos denne man, hvilken af beundrare uppställes som en LUTHERS jemnlike, af motståndare åter allt för mycket nedsättes. Det skulle kanske icke vara orättvist att jemföra honom med en bilderstormare, som nitälskar för en renare uppfattning, men som eger en vida större förmåga att rifva neder än att bygga upp. Att hans verksamhet utgjorde ett reformatoriskt inlägg i den samtida medicinska utvecklingen icke blott i negativ utan äfven i positiv anda är obestridligt.

* *
*

Sådan var den medicinska vetenskapens och konstens ställning vid de stora forskningshärdarne å Europas kontinent. Vårt land deltog vid denna tid alldeles icke i detta kulturarbete. Med rätta kunde år 1522 Vadstenamunken PEDER MÅNSSON klaga att:

"I swærike ær thzta stor skam oc skadhe
nær nokor bliffwer sywker redis skofwel och spadhe
um lækedom the alzjnte wilya tænkia
thz røna faderløs barn oc hwar en ænkia".

Ännu förgingo nästan hundra år innan medicinen fick en representant bland lärarne vid Upsala universitet, och under tiden hjelpte man sig så godt man kunde med den mer eller mindre bristfälliga hjelp, som ömsinta pastorer och intresserade ståndpersoner kunde vilja lemna i de talrika tillfällen, der läkarevård icke kunde erhållas. Såsom en liten kulturbild bör framhållas, att den på sitt eget område så högt aktade erkebiskopen OLAUS MARTINI författat en *"Liten läkiarebook"*, hvilken för sin tid onekligen måste anses innehålla bättre råd och föreskrifter, än som här vanligen stodo att bekomma.

De framstående personligheter, som arbetade för den svenska kulturens främjande, voro i hufvudsak för mycket upptagna af andra ting för att hinna sysselsätta sig med bildningens sak. Nog torde folket hafva känt lidandets udd under de många farsoter, som vid dessa tider härjade fäderneslandet, men det var vandt att möta den med resignation. Ingalunda var det en vox populi, som uttalade sig genom den bekante krigaren MÖNNICKHOFS mun, nemligen att Sverige vore att lyckönska för tre ting; "att det hade en konung, en

religion och en medicus; hvilket var tecken till sundhet". Snarare får man väl i dessa ord se en med en lätt anstrykning af ironi framstäld sats hos en man, som haft den lyckan att få njuta ett sundt lif, och hvilken äfven fick röna förmånen af en krigares hastiga död på slagfältet.

* *

*

Hade SHAKSPERE gjort sina personstudier i vårt land, skulle han svårligen hafva fått några läkaregestalter att teckna. Hans eget land deremot hade hunnit ganska långt i medicinsk kultur, såsom här nedan skall skildras.

* *

*

Det kan ju icke väcka någon förvåning, att den uppblomstrande engelska medicinen ledde sin härstamning från det gamla kulturlandet Italiens berömda högskolor. I England hade man genomkämpat medeltidens tunga sekler under ungefär samma förhållanden som de, hvilka herrskat i vårt fädernesland. Visserligen nämner Englands kulturhistoria med erkännande namnen JOHN GADDESDEN och JOHN OF ARDERNE, men till någon kontinuitet i medicinsk undervisning och läkaretillgång för allmänheten hade det ännu vid medeltidens slut icke hunnit. Folket sökte i sjukdomsfall hjelp och tröst hos presterskapet, der det var vandt att finna stöd uti sina andliga angelägenheter, och prester samt munkar sökte så godt deras förmåga tillät att afhjelpa de lidandes nöd. Den medicinska praktiken hade dock ännu en annan skara af utöfvare, hvilka hvarken i allmänbildning eller oegennyttig humanitet kunde jemföras med de klerikala praktikerna. Mot dessa kvacksalfvare riktades också år 1511 ett edikt af Konung HENRIK VIII, hvari det bland annat heter, att "alldenstund den medicinska och kirurgiska vetenskapen och konsten utöfvas af en stor mängd af okunniga personer, hvilka till största delen icke hafva någon insigt i densamma, (i det somliga icke ens kunna läsa innantill i bok), och det går så långt att gemena handtverkare såsom smeder och väfvare samt qvinnor med käckhet och oförtrutenhet åtaga sig saker af mycket svår och ansvarsfull natur, i hvilka de delvis bruka trolldom och hexeri, och delvis använda sådan medicin, som för de sjuka är mycket besvärlig, allt till Guds höga misshag och till skada för många af Konungens trogna folk" — — —, alltså ville Konungen bjuda och befalla; att ingen person må inom staden London och trakten der-

omkring på ett afstånd af sju mil tillstädja sig att praktisera eller utöfva medicinen, med mindre han har blifvit examinerad, approberad och admitterad af Biskopen i London och Domprosten i S:t Paul".

Genom detta kungliga påbud sammanbands medicinens utöfning ännu starkare än förr med det presterliga kallet. Likväl hyste såväl Henrik VIII som hans kansler, den välbekante Kardinal Wolsey välvilja för den uppåtsträfvande medicinen. Utbrottet af en svårartad folksjukdom — den s. k. engelska svetten —, hvilken ofta dödade sina offer inom tre timmar och hvilken tvingade hofvet att gång efter annan ombyta vistelseort, påskyndade beslutet om läkareyrkets skiljande från presterskapet. Den största förtjensten vid den omdaning, som nu följde, tillhör likvisst hvarken konungen eller kansleren utan i stället den berömde läkaren Thomas Linacre. Denne man (f. 1461 † 1524) hade ursprungligen tillhört det presterliga ståndet, men då han af Konung Henrik VII sändes såsom hans följeslagare till hans ambassadör vid Romerska hofvet William Selling, hade han begagnat sig af tillfället och studerat medicin i Florens och Venedig samt till slut vid det berömda universitetet i Padua vunnit medicine doktorsvärdigheten. Vid återkomsten till England fick han efter tidens sed sin doktorsgrad bekräftad af Oxfords universitet, der han förut studerat. Han egnade sig derefter åt praktiken, blef lifmedikus hos Konungen och läkare åt Kardinal Wolsey samt många andra samtida stormän. Han föresatte sig nu ett stort mål nemligen att frigöra medicinen från sammankopplingen med prestembetet samt att enligt modifieradt italienskt mönster åstadkomma en medicinsk läroanstalt. Genom sitt stora personliga inflytande hos konungen lyckades han erhålla ett kungligt stiftelsebref för den institution, som i våra dagar bär namnet *Royal College of Physicians*. Det kungliga brefvet är dateradt den 23 Sept. 1518 och berättigar stiftandet af "en evärdelig förening eller sällskap för den medicinska fakulteten." Fyra år senare eller år 1522 öfverflyttades examinationsrätten i läkarevetenskap från kyrkan och till detta samfund. Utom den kungliga sanktionen kunde dock Linacre icke erhålla någon hjelp från det offentliga för anordning och utrustning af den anstalt, som utgjorde hans sträfvans mål, men som han var i goda ekonomiska vilkor, offrade han af egna medel, hvad som derför var behöfligt. Det är sålunda med en berättigad erkänsla engelsmannen erinrar sig den upplyste och oegennyttige fosterlandsvännen Linacre, utan hvars kraftiga hjelp detta sedan så berömda Collegium säkerligen länge hade fått vänta på sin utveckling och fullbordan. Att

stiftaren, som tillika skänkte sitt eget hus till samlingsplats för kollegiet, skulle blifva dess första president var naturligt.

Den uppoffrande allmännanda, som han ådagalagt i sina sträfvanden för det nyssnämda kollegiet, visade han äfven genom sina donationer till akademiska lärostolar i Oxford och Cambridge, från hvilka enligt hans mening HIPPOKRATES och GALENUS ständigt skulle tolkas. LINACRE var liksom så många af hans samtida en grundligt lärd man icke blott i de fysiska och medicinska vetenskaperna utan äfven på filologiens område; såsom bevis på denna lärdom kunna anföras hans öfversättningar af HIPPOKRATES och GALENUS, hvilka göra sin upphofsman all ära genom det rena och klassiska språk, hvari de äro affattade. Det verk, som LINACRE börjat fortsattes, af värdiga efterträdare. JOHN KAYE (JOHANNES CAJUS) från Norwich (f. 1510 † 1563) var en af kollegiets förste presidenter efter LINACRE. Han var liksom denne en nitälskare för sitt stånds ära. Genom legala förhandlingar lyckades han efter tidens sed och önskan erhålla statutmessigt ordnad begränsning mellan läkarens och kirurgens verksamhetsområde. Han uppfann och lät teckna kollegiets vapen och emblemer. Mer än dessa verk kan man dock skatta den trohet och hängifvenhet mot lärdomen och uppfostringsväsendet, som han ådagalade bland annat genom stiftandet af det efter honom benämda Cajus-College i Cambridge. Äfven han var en lärd humanist. Han dels öfversatte dels bearbetade texter till GALENI, CELSI m. fl. arbeten.

JOHN KAYE bör derjemte ihågkommas såsom intresserad forskare i botaniska och zoologiska ämnen, såsom den bäste och erfarnaste skildrare vi ega af förutnämda sjukdom, *"den engelska svetten"*. Slutligen kan man anföra, att ett engelskt lynnesdrag kan spåras hos honom deruti att han författat ett arbete om Englands hundraser ("de Canibus Britannicis"), hvilket ännu af forskare i detta fack åberopas såsom egande stor auktoritet.

Under sådana män som de nu nämda och deras likasinnade kolleger utvecklade sig de engelska medicinska institutionerna till en hög ståndpunkt. *"The Royal College of Physicians"* var på en gång en undervisnings- och en examensanstalt, ett läkaresällskap och en klubb. Det tillgifvenhetens band, hvarmed landets utmärktaste medici fäste sig vid denna institution, kan ännu i dag ådagaläggas af dess historia och af de många storartade donationer, hvarmed den blifvit ihågkommen af sina medlemmar under alla sekel. Ehuruväl kollegiet kan sägas hafva varit den kraftigaste befordraren af medicinsk

vetenskap, får man ej frånkänna åtskilliga andra samhällsförhållanden en bidragande inverkan i samma riktning. Dit må först räknas den nationela lyftningen och den ekonomiska välmågan, som medföljde det Elisabethanska tidehvarfvet, dit hör äfven det praktiska engelska välgörenhetssinnet, som redan nu började att grunda storartade hospitaler, dit hör slutligen den högre och mera aktade samhällsställningen och härstamningen hos de flesta af Englands under denna tid berömda läkare. När "yngre söner till yngre bröder" af Englands aristokrati ansågo läkarebanan såsom ett sig värdigt kall, hade de större utsigt, att vinna framgång för sina sträfvanden, än fallet var för många af kontinentens berömdaste medicinska lärare, hvilka ofta under långa år måste uti språklärareposter af lägre slag söka sin utkomst samt tillfälle till fortsatta studier.

När man vill inom Englands medicinska historia uppsöka en med SHAKSPERE samtida personlighet, stannar man med sina tankar naturligtvis först vid WILLIAM HARVEY. Visserligen var han fjorton år yngre än SHAKSPERE, men denna åldersskilnad kan ingalunda särskilja dessa båda män till olika kulturperioder. Det är ofvan anfört, att de flera år hafva lefvat och verkat på ungefär samma lokalområden.

Vid studiet af HARVEY's biografi finner man mången anledning till förundran och beundran. Jag vill här icke ingå på någon skildring af hans snillegåfvor och hans forskarenit, — de äro nogsamt kända, — jag vill deremot påpeka den ordning i medicinskt studie-, examens- och befordringsväsende, som redan på hans tid finnes utbildad. HARVEY, som härstammade från en ansedd, med grefvarne af Bristol beslägtad familj, var född i Folkstone i Kent den 1 April 1578. Efter bevistande af latinskolan i Canterbury under 5 års tid intogs han såsom Cambridgestudent i det af JOHN KAYE stiftade Cajus-College. Uti sex år studerade han här dialektik och fysik samt begaf sig sedan på en utrikes studieresa, under hvilken han besökte Tyskland, Frankrike och Italien. Vid Paduas berömda universitet idkade han en längre tid medicinska studier under ledning af framstående lärare bland annat af den berömde anatomen FABRICIUS AB AQUAPENDENTE. Enligt HARVEY's ännu i behåll varande doktorsdiplom blef han den 25 April 1602 promoverad till medicine doktor med utmärkt vitsord. Efter återkomsten till fäderneslandet lät han först inskrifva sig vid universitetet i Cambridge, men slog sig redan år 1604 ned som praktiker i London och uppstäldes samma år som kandidat till medlemskap i College of Physicians. Sin maka hemtade han ur ett läkarehus.

Hans svärfader, D:r LANCELOT BROWNE var nemligen Kongl. Lifmedicus. År 1607 blef han ordinarie medlem (fellow) af läkarekollegiet och samma år erhöll han anställning som ordinarie läkare vid Bartholomew's Hospital, der han efterträdde en D:r WILKINSON.

Det vigtigaste momentet i hans befordran inträffade dock år 1615, då han af läkarekollegiet utnämndes till föreläsare uti anatomi och kirurgi. Såsom sådan torde han redan 1616, alltså under SHAKSPERE's dödsår, hafva föredragit de första antydningarna af sin lära om blodets kretslopp. När hans bok derom år 1628 utkom i Frankfurt, var visserligen SHAKSPERE längesedan död, men som dennes lefnadslopp blef skäligen kort, under det HARVEY uppnådde en mera naturlig ålderdomsgräns, torde det icke vara orätt att räkna den store upptäckaren till skaldens samtida. Han hade med säkerhet under SHAKSPERE's lifstid omfattat tanken på och gjort förarbetet till sin odödliga upptäckt.

HARVEY steg sedan till högre värdigheter i samhället. År 1623 blef han extra ordinarie lifmedicus hos Konung JACOB I, 1632 ordinarie läkare hos CARL I. Den sistnämde var alltid HARVEY bevågen, bevistade till och med några gånger hans fysiologiska demonstrationer. HARVEY förblef också under det medborgerliga kriget städse trogen konungens sak, följde honom under fälttågen mot parlamentstrupperna och berättas under stridens hvimmel hafva suttit och läst i sina böcker, till dess hvinande kulor tvingat honom att välja sig säkrare platser.

Såsom anhängare af konungen blef HARVEY utsatt för plundring af sin egendom och för andra motgångar, hvilka han alla bar med stort jemnmod. Genom sina bröders välvilja fick han sina ekonomiska förhållanden ordnade, blet sedan i stånd att rätt betydligt förkofra sin förmögenhet, hvaraf han gjorde det mest gagnande bruk. Åt College of Physicians lät han år 1653 uppföra en för tidens förhållanden ståtlig bygnad till bibliotek och föreningslokaler, skänkte det derjemte sin rika samling af böcker, preparater och instrumenter. Redan under sin lifstid stiftade han till denna institutions förmån flera legater, hvaraf ett ännu i dag enligt gifvarens föreskrift användes till bestridande af kostnaderna för den årliga s. k. Harveyanska orationen. Det sjukhus, vid hvilket han hade tjenstgjort, blef också ihågkommet, och slutligen gjorde han, som vid sin död var enkling och barnlös, sin trofaste broder och hjelpare i nöden ELIAB HARVEY till sin hufvudarfvinge, hvilket inbragte den senare en summa af icke mindre än 20,000 Pund sterling. Först vid 77 års ålder ned-

lade han sitt lärarekall och erhöll till efterträdare den i medicinens historia likaledes ryktbara FRANCIS GLISSON. Att studera HARVEY'S förhållande till sina kolleger och deras till honom, är af stort intresse. Det är ju fullt naturligt, att en upptäckt sådan som hans, hvilken omstörtar alla gamla föreställningar, skall vid sitt framträdande röna ett starkt motstånd. Detta fick han också pröfva äfven från sina landsmäns sida. Dock tyckes det som om Engelsmännens motstånd mot den nya läran ganska snart aflösts af ett varmt erkännande och en uppriktig hyllning af deras store landsmans snille. Såväl af enskilde som af korporationer hedrades han på ett värdigt sätt. Hans förhållande till läkarekollegiet preglades af ömsesidig aktning och erkänsla. Kring HARVEY samlades i beundran en icke ringa skara af framstående läkare, bland hvilka här endast må nämnas GEORGE ENT, JONATHAN GODDARD, THOMAS WILLIS, RALPH BATHURST. Den 3 Juni 1657 afled HARVEY af ett slaganfall i sitt 78:de lefnadsår.

Jag har här icke vidrört HARVEY'S studier och upptäckter, mitt mål har varit ett annat, nemligen att uppvisa, huru väl ordnade de medicinska kulturförhållandena voro i England på HARVEY'S och derföre äfven på SHAKSPERE'S tid. Väl kan man säga, att de trenne århundraden, som sedan dess förgått, hafva kunnat utveckla och fullkomna mycket, men grundläggningen till den medicinska, sociala organisationen var redan lagd. Kanske skulle man kunna under denna grundläggningsperiod skönja drag, hvilka till och med framstå mera storartade, än hvad vår egen samtid kan förete. Jag tänker härvid förnämligast på den intensiva forskare-anda, som lifvade detta förgångna tidehvarfs män. Ehuru sysselsatta med en utsträckt och rikligt lönande praxis, hade de nog stark kärlek till forskningen för att kunna slita sig från sjukvården och egna sig åt medicinskt-teoretiska studier, hvarom bland annat många vackra anatomiska och fysiologiska iakttagelser bära vittne. I besittning af sin samtids hela och fulla bildning, kunde de någon gång skänka andra vetandets grenar, exempelvis filosofien, sin uppmärksamhet och der ådagalägga ett skarpsinne och en idérikedom, som kanske ännu icke den dag i dag är blifvit till fullo uppskattad. Såsom en sådan medicinens och vetandets fullbildade representant kan man räkna den ofvannämde FRANCIS GLISSON. Född 1597 och död 1677 är han ju ej att betrakta såsom en egentlig läkaresamtida till SHAKSPERE; deremot är han en lärjunge af SHAKSPERE'S tid och en exponent af det dåvarande undervisningsväsendets frukter.

På den praktiska medicinens område har GLISSON gjort sig bemärkt genom den tidigaste iakttagelsen och beskrifningen af den sjukdom, som erhållit namnet *Rachitis.* Detta verk var af en så framstående natur, det skildrade så ypperligt de kliniska fenomenen, att tvenne århundradens arbete knappast hade något att derutinnan tillägga. Först uti vårt århundrade och med VIRCHOWS patologiskt-anatomiska forskningar vidgas vår kunskap om denna sjukdom, men detta likväl endast på ett område, som GLISSON på sin tid och i saknad af tjenliga instrumenter icke hade kunnat bearbeta.

På den deskriptiva anatomiens fält har denne författare åstadkommit en klassisk beskrifning af lefverns form och organisation. Författarens namn har äfven med rätta blifvit bevaradt derigenom, att lefverns yttre bindväfsomhölje efter honom erhållit namnet *Capsula Glisonii.* Slutligen är att anmärka den kanske minst kända forskningsart, åt hvilken GLISSON egnat sin tid, nemligen filosofien. Visserligen har han icke framträdt med något metafysiskt system, men han har långt före andra författare sysslat med studier rörande lifsföreteelsernas art och väsende, och han har derutinnan uttalat banbrytande tankar. Det är derföre med full rätt som VIRCHOW [1]) uti en sin aldra sista afhandling uttalat ett beklagande, att han allt för sent har kommit att inse GLISSON's stora betydelse i detta hänseende. Före honom hade man sökt förklara lifsföreteelserna sålunda, att alla de särskilda organerna voro säten för egendomliga "lifsandar" (Archæi), hvilka man förestälde sig beherrskade af en centralsjäl eller ande ("spiritus rector"). GLISSON åter lärde, att lifsföreteelserna måste betraktas såsom *egenskaper* hos den lefvande materien, och att dessa egenskaper måste vara inneboende uti kroppens minsta formelementer eller som han kallade dem *"fibrer"*. Visserligen förvillar sig äfven GLISSON uti sina deduktioner öfver detta ämne och detta bland annat derigenom att han allt för mycket generaliserar; hans förtjenst kan dock icke mycket förringas deraf. På hans lära om formelementens *irritabilitet* hafva HALLER och senare fysiologer grundat vigtiga fundamentalsatser af den animala mekaniken. En annan engelsk läkare THOMAS WHARTON (f. 1610 † 1673) Professor i Oxford, sysslar likasom GLISSON både med praktisk medicin och anatomi, inom hvilken senare disciplin han förevigat sitt namn genom sina undersökningar af körtlarnes byggnad.

[1]) Die Stellung der Pathologie unter den biologischen Wissenschaften. Berl. Klin. Wochenschr. 1893. N:o 14.

En den hastigaste öfverblick af Englands medicinska historia visar oss desse män snart efterträdda af den på den praktiska medicinens fält ännu mer berömde THOMAS SYDENHAM (f. 1624 † 1689), den engelske HIPPOKRATES, som han blifvit kallad för sin klara och af hypoteser oförvillade naturobservation, och sedan under seklernas gång bland andra sådana namn som WILL. HEBERDEN och JOHN FOTHERGILL, JOHN HUNTER och BENJ. BELL, EDWARD JENNER och ASTLEY COOPER, CHARLES BELL och MARSKALL HALL ända till våra samtida JAMES PAGET och JOSEPH LISTER.

Ehuru den engelska medicinen måst röna intryck af herrskande teorier och tidströmningar, har den dock städse vetat att bevara ett visst sjelfständigt drag, en håg för egen iakttagelse och omdöme: dess idkare hafva också, spridda kring hela jordklotets yta, varit i tillfälle att samla mångsidigare erfarenhet än någon annan nations män; och när man på detta sätt låter hela detta lands medicinska kulturhistoria glida förbi sina blickar, kan det ej undgå att väcka intresse, att grundläggningen till den storartade utvecklingen redan finnes färdig under den period, hvilken engelsmannen betraktar såsom nationens gyllne ålder, den tid, då ELISABETH herrskade, SHAKSPERE diktade och HARVEY forskade.

Den sista gången Lunds medicinska fakultet firade en högtidlig doktorsdromotion var den 29 Maj 1868. Festligheten fick denna dag en särdeles storartad pregel, dels till följd deraf, dels äfven derföre, att universitetet då firade sin andra sekulardag, att Sveriges och Norges nu regerande Konung från den filosofiska fakulteten då värdigades mottaga doktorskransen.

För alla dem, som i denna fest deltogo, blir dagen oförgätlig, och derföre har medicinska fakulteten förestält sig, att de män hvilka då erhöllo den medicinska doktorsvärdigheten, skulle med glädje mottaga kallelsen att här infinna sig och fira det 25-åriga minnet af sin promotionsdag. Många voro de framstående vetenskapsidkare, som då mottogo fakultetens erkännande i form af hedersdoktorsvärdighet. Endast fyra af dem äro ännu i lifvet, nemligen *f. d. Professoren, Kommendören med stora korset af K. N. O., K. D. D. O. 1:a gr., Off. B. Leop. O., Medicine och Filosofie Doktorn* SVEN LOVÉN, *Öfverläkaren, Kommendören af St. O. O., Ridd., af Fr. H. L., Ridd. af B. Leop-*

O., Medicine och Filosofie Doktorn DANIEL CORNELIUS DANIELSSEN, *förre Professoren, Ridd. af St. O. O., Medicine Doktorn* JOACHIM ANDREAS VOSS *samt Etatsrådet, Professoren, Kommendören med stora korset af K. Dannebrogsorden, Medicine och Filosofie Doktorn* JOHANNES JAPETUS SMITH STEENSTRUP. Till alla dessa män har fakulteten utfärdat inbjudning att i festligheterna deltaga, men är icke förvissad att någon kan våga trotsa årens tyngd och vägens längd samt här infinna sig.

Vid ofvannämda högtidliga tillfälle blefvo efter aflagda prof till medicine doktorer kreerade sju licentiater af hvilka följande äro i lifvet, nemligen *e. o. Professoren, Lasarettsläkaren, Ridd. af K. N. O., Medicine Doktorn* MICHAEL KOLMODIN LÖWEGREN, *Professoren, Ridd. af K. N. O., Medicine Doktorn* HJALMAR OSSIAN LINDGREN, *Kongl. Lifmedicus, Stadsläkaren, Ridd. af K. N. O. och K. W. O., Medicine Doktorn* JOHAN LORENTZ HAFSTRÖM, *Jernvägsläkaren, Ridd. af K. W. O., Medicine Doktorn* WALTER ROBERT VALENTIN STRÖM, *Medicine Doktorn* ANTON CHRISTEN NYSTRÖM *samt Rättskemisten Professoren, Ridd. af K. N. O., Medicine och Filosofie Doktorn* AXEL WIMMERSTEDT, och hoppas fakulteten att få se dessa Herrar så talrikt som möjligt närvarande.

Fakulteten har vid detta tillfälle den sällsynta tillfredsställelsen att kunna utdela sitt jubeldoktorsdiplom åt icke mindre än fyra högt förtjente åldrige kämpar och tjenare i läkarekonstens leder. Tyvärr har ingen af dem vågat äfventyra resans besvärligheter för att illustrera vår fest. Fakulteten kommer äfven nu att med hedersdoktorsvärdigheten utmärka flere berömda in- och utländska män, hvaraf de flesta torde kunna infinna sig för att personligen mottaga fakultetens hyllning; hvarjemte fakulteten slutligen kommer att efter aflagda prof åt fyra licentiater tilldela medicinsk doktorsgrad.

De blifvande jubeldoktorernas och promovendernas biografier bifogas i sammandrag.

I. Jubeldoktorer.

CARL WILHELM HULTGREN, Smål., född 22 Febr. 1804 i Wexjö; student i Lund 1823; filos. doktor 23 Juni 1826; med. kand. 14 Juni 1827; med. lic. 15 Febr. 1837; disputerade för med. doktorsgraden under Prof. J. Sönnerbergs presidium s. å och blef med. doktor 1838; kirurg. magister 14 Juni s. å.; filos. jubeldoktor i Lund 6 Juni 1877; stipendiat i fältläkarekåren 3 Mars 1828 och pensionär i samma kår 25 Febr. 1830; läkare vid Åtvidabergs kopparverk 1830 till Aug. 1839; bataljonsläkare vid Göta artillerireg. 31 Aug.

s. å; förste bataljonsläkare vid samma reg. 24 Jan. 1852; erhöll afsked med pension från denna tjenst 31 Jan. 1855; distriktsläkare i Göteborg 1842—68; ledamot af Göteborgs Vet.- och vitt.-samhälle 1846; företog med offentligt understöd 1852 en vetenskaplig resa till kontinenten.

JOHAN JAKOB WESTERBERG, Östg., född 19 Maj 1810 på Gusums bruk i Östergötland; student i Upsala 4 Okt. 1830; med. filos. kand. 13 Dec. 1834; student i Lund 11 Mars 1837; med. kand. 20 Dec. 1838; med. lic. 9 Juni 1841; med. doktor 6 Okt. s. å.; kirurg. mag. 19 Okt. 1842; pensionär i fältläkarekåren 1838; underläkare vid allm. garnisonssjukhuset 1 April till 1 Okt. 1836; t. f. fattigläkare i Kungsholms församling i Stockholm 1 Maj 1842 till 1 Maj 1844; t. f. bataljonsläkare vid Svea lifgarde 1 Okt. 1842 till 1 Maj 1844; 11 April s. å. extra och 17 Okt. 1845 ord. provinsialläkare i Torps distrikt; stadsläkare i Jönköping 16 Nov. 1846; prov.-läkare i Sundsvalls distrikt 21 Okt. 1853 och i Westerås distrikt 1 Dec. 1871; afsked med pension 6 Juni 1879; ledamot af Sv. läk.-sällskapet 1844; R. W. O. 14 Maj 1873.

Tryckt skrift: De morbo Lupo (1841; Gradualdisp.).

THEODOR WILHELM DARIN, Skån., född 9 Aug. 1812 i Lund; student derstädes 1828; med. filos kand. 16 Juni 1835; med. kand. 20 Juni 1839; med. lic. 9 Juni 1841; erhöll med. doktorsdiplom 6 Okt. s. å; kirurg. mag. 20 Mars 1843; stipendiat i fältläkarekåren 1838 och pensionär i samma kår 1839; kommenderad såsom underläkare vid allm. garnisonssjukhuset från Okt s. å. till Maj 1840; t. f. kurhusläkare i Borgholm 8 Juli 1841 till 7 Juli 1842; docent i praktisk medicin vid Lunds universitet 27 Maj s. å.; amanuens vid Serafimerlasarettets medicinska klinik 1 Maj 1843; underläkare derstädes 1 Juli s. å.; 15 Okt. 1844 extra och 17 Okt. följ. år ord. prov.-läkare i Döderhultsviks (numera Oskarshamns) distrikt; afsked med pension 24 Aug. 1877; R. W. O. 5 Maj 1860.

Tryckt skrift: Rapport om koleraepidemien i Döderhultsvik år 1850 (i Hygiea 1851).

CARL HERMAN SÄTHERBERG, Östg., född 19 Jun. 1812 i Botkyrka af Stockholms län; föräldrar: kamreraren i rikets ständers bank. förvaltaren af Tumba pappersbruk Johan Fredrik Sätherberg och Inga Maria Bohman; student i Upsala v. t. 1830; med. filos. kand. v. t. 1835; med. kand. i Lund 17 Juni 1840; med. lic. derstädes 13 Juni 1843; disputerade under Sönnerbergs presidium för med. doktorsgrad och promoverades s. å.; kirurg. mag. 26 Maj 1847; underläkare vid allm. garnisonssjukhuset 16 Dec. 1835 till 1 April 1836; anstäld vid Prof. N. Åkermans ortopediska institut 1841—42; stipendiat i fältläkarekåren 1842 och pensionär s. å; uppbördsläkare å korvetten Karlskrona under dess expedition till Medelhafvet 2 Sept. 1844 till 19 Juli 1845; föreståndare för Ortopediska institutet 1847—79; har dels med understöd af allm. medel dels på egen bekostnad företagit flere resor till Tyskland, Frankrike m. fl. länder för att verka i ortopediens och gymnastikens tjenst; 1862 medlem af komitén för ordnande af gymnastikundervisningen i riket; ledamot af Sv. läkaresällskapet 1847; R. N. O. 1862; erhöll professors namn, heder och värdighet 1877; har för vittra förtjenster 1870 erhållit guldmedalj af Sv. akademien och 1879 samma akademis kungliga pris.

Prof. Sätherberg har bl. a. författat följ. skrifter: Reflexioner öfver den praktiska medicinen (1843; Gradualdisp.); Berättelse till Kongl. sundhetskollegium om en 1851 till Tyskland och Frankrike företagen vetenskaplig resa (1852); Om några väsendtliga fel i barnauppfostran, och om det uppväxande slägtets fysiska försämring samt behofvet af gymnastik såsom ett upprättelsemedel (1856); Om de tvenne olika gymnastikmetoderna, den manuella och den mekaniska (1872); dessutom en mängd uppsatser i medicinska tidskrifter, företrädesvis rörande ortopedi och gymnastik. — Bland Sätherbergs synnerligen talrika vittra skrifter må nämnas: Blommorna vid vägen. Del. 1—4 (1841—46); Dikter. Del. 1—2 (1862—63); Naima. Dramatisk dikt (1870); Blomsterkonungen. Bilder ur Linnés lif (1879).

II. Hedersdoktorer.

Danskar.

MATHIAS HIERONYMUS SAXTORPH, son af öfverackuschören, konferensrådet Med. Dr. Johan Sylvester Saxtorph, är född i Köpenhamn 26 Okt. 1822; student från Borgerdydsskolen i Köpenhamn 1839; medicinsk embetsexamen 1845; "Kandidat" på Frederiks Hospital 1847—50; öfver-skeppsläkare under kriget 1848; studerade utomlands (i Edinburgh och Paris) 1852—54; efter ansökan lektor i kirurgi vid Köpenhamns universitet 14 Juni 1855; reservkirurg vid Frederiks Hospital 1855—57; ord. professor 1862; öfverläkare vid ett lasarett i Köpenhamn under kriget 1864; öfverkirurg vid Frederiks Hospital 1866—86; examinator i "Tandlægeexamen" från 1873 till denna examens afskaffande; ledamot af Société de Chirurgie i Paris 1876; representant för Köpenhamns universitet vid 300-års jubileerna i Edinburgh 1884 och i Dublin 1892; juris hedersdoktor i Edinburgh 1884; riddare af Dannebrogen 1864; Dannebrogsman 1874; kommendör af Dannebrogen 1879 och af dess första klass 1892; riddare af Stanislausorden 1874.

Prof. Saxtorph har bl. a. utgifvit följ. skrifter: Sex Forelæsninger. Brudstykke af en clinisk Chirurgi for Studerende (1876; Univ.-progr.); Clinisk Chirurgi. Forelæsninger for Studerende ved Kjøbenhavns Universitet. Del. 1—3 (1877—78); Chirurgiske Forelæsninger 1878—85 (suppl. till föreg.).

"Jag CARL GEORG LANGE är född den 4 Dec. 1834 i Vordingborg på Sjælland. Min fader var rektor vid stadens lärda skola och denna besökte jag, tills dess verksamhet upphörde år 1846. När vi derefter flyttade till Köpenhamn, sattes jag i metropolitanskolan, hvarifrån jag dimitterades till universitetet sommaren 1853.

Vid den tid då jag blef student, hemsöktes Köpenhamn af en ytterst våldsam koleraepidemi. Denna omständighet fick en afgörande betydelse för hela min framtid, i det att läkarens verksamhet kom att stå för mig så betydelsefull och fängslande, att jag öfvergaf mitt förra beslut att blifva jurist och valde medicinen till mitt studium.

Köpenhamns universitet erbjöd vid denna tid föga gynsamma vilkor för den medicinskt vetenskapliga undervisningen. Medicinska fakultetens lärare voro till största delen äldre män, som ej hade haft tillfälle att följa med den snabba utveckling, hvari de medicinska disciplinerna då voro inbegripna under inflytande af särskildt histologien och den fysiologiska och patologiska experimenterande forskningen. Laboratorier saknades alldeles. Jag har under min studietid knappast sett ett histologiskt preparat eller ett fysiologiskt eller ett patologiskt experiment. Icke en enda obduktion företogs i undervisningens tjenst. Blott den kliniska undervisningen kunde fängsla intresset, kanske mindre derföre att den i och för sig stod öfver den andra — Fenger, som var en särdeles framstående lärare, hade allaredan då dragit sig nästan alldeles tillbaka — än på grund af dess ämne och form, som med nödvändighet medförde egen iakttagelse och egen verksamhet. — Sommaren 1859 aflade jag medicinsk embetsexamen.

Några veckor senare utnämndes jag, efter ansökan, till läkare i flottan och gjorde i denna egenskap några kortare resor i våra farvatten. Åren 1860—62 var jag "Kandidat" på Det kgl. Frederiks Hospital. År 1863 fick jag i uppdrag att i medicinskt syfte företaga en resa till Grönland. Strax efter min hemkomst i slutet af året fick jag anställning som reservläkare vid Frederiks Hospital på dåvarande etatsrådet Dahlerups afdelning, och efter att hafva beklädt denna post i något öfver två år öfvergick jag till en liknande plats på Almindelig Hospital på nuvarande etatsrådet Brandes' afdelning, hvarest jag var anstäld i bortåt ett och ett halft år. Denna tid blef för mig af genomgripande betydelse genom det enastående tillfälle till patologiskt-anatomiska och patologiskt-fysiologiska studier, som den stora inrättningen för obotligt sjuka erbjöd. Särskildt väcktes också här mitt intresse för nervsystemets patologi, under det att jag tidigare hade känt mig dragen till patologiens historia, en böjelse, som har gifvit sig uttryck i ett par mindre afhandlingar.

Då min sexåriga verksamhet på Frederiks Hospital var tilländalupen, kände jag emellertid starkt nödvändigheten af en utrikes resa, för att fylla luckorna i synnerhet på det teoretiska området. Jag uppehöll mig då i början af år 1867 i Zürich, hvarest jag under

längre tid studerade histologi och patologisk anatomi hos Frey och Eberth, på samma gång jag åhörde Biermers och Billroths kliniska föreläsningar. Mitt intresse för nervpatologien drog mig derifrån till Florens, der den tidens mest erfarne experimentator på nervsystemets område, M. Schiff, verkade vid l'Instituto di studii superiori. I hans laboratorium arbetade jag ett halft års tid.

Efter min hemkomst till Danmark 18 8 erhöll jag anställning som "Kommunelæge" i Köpenhamn och begynte tillika enskild verksamhet som specialist i nervsjukdomar. I flere år höll jag också med ministeriets tillåtelse som privatdocent föreläsningar vid universitetet i nervpatologi. Samtidigt fortfor jag att göra obduktioner på Almindelig Hospital och idkade för öfrigt histologiska studier. Under docenten i patologisk anatomi V. Rasmussens långvariga sjukdom erhöll jag i uppdrag att under åren 1875—76 uppehålla hans åligganden vid universitetet, och efter hans död i början af 1877 fick jag definitiv anställning som lektor, senare som ord. professor i patologisk anatomi, hvilken post jag ännu bekläder.

År 1891 visade mig Videnskabs-Selskabet i Kristiania den äran att kalla mig till ledamot. Likaledes är jag utländsk ledamot af Det medicinske Selskab i Kristiania och flere utländska medicinska sällskap.

Förutom talrika tidskriftsartiklar, till största delen i nervpatologi, har jag som särskilda skrifter utgifvit: Forelæsninger over Rygmarvens Patologi. Alm. Del. (1871—76); Erindringsord til Forelæsninger over almindelig patologisk Anatomi (1878—83); Om Sindsbevægelser, en psycho-fysiologisk Studie (1885); Om periodiske Depressionstilstande (1886); Speciel patologisk Anatomi og Patogenese. I. Fordöjelsesorganerne (1889 - 93).

Sedan 1866 har jag varit fäst vid den medicinska veckoskriften Hospitals-Tidende, länge som dess hufvudredaktör, nu som dess utgifvare. Jag var en bland stiftarne af den dansk-norska tidskriften Fra Videnskabens Verden och deltog i dess redaktion, så länge tidskriften egde bestånd."

"Jag JOHAN HENRIK CHIEVITZ, son af framlidne kyrkoherden Joachim Christian Chievitz och hans likaledes aflidna maka Mette Juliane f. Lund, är född den 16 Oktober 1850 i Svendborg, der min fader då var kateket. År 1869 dimitterades jag från Sorö lärda skola och tog 1875 medicinsk embetsexamen. Derefter praktiserade jag ett par år som vikarie för läkare i landsorten samt som "Kandidat" vid sjukafdelningen å Köpenhamns Ladegaard. Under sistnämnda verksamhet hade jag funnit tid och tillfälle att följa min böjelse för anatomiska studier, hvilken böjelse snart blef ännu bättre tillfredsstäld, då jag 1877 anstäldes som anatomie prosektor. Medan jag verkade i denna ställning under min älskade lärare Prof. F. Th. Schmidts ledning, utarbetade jag bl. a. ett svar a universitetets prisuppgift: "En Undersögelse om Forbeningen af Menneskets Strubebrusk", för hvilken guldmedaljen tilldelades mig år 1881. Efter Prof. Schmidts död i slutet af år 1880 reste jag med offentligt understöd till Leipzig, hvarest jag studerade ett halft år under Prof. His. Vid min hemkomst erhöll jag uppdrag att leda den anatomiska undervisningen under en termin, hvarefter jag den 20 Dec. 1881 utnämndes till lektor i normal anatomi vid Köpenhamns universitet. Från år 1885 har jag varit anstäld som docent i anatomi vid Det Kgl. Akademi for de skjönne Kunster; utnämndes den 26 April 1888 till professor. År 1891 kallades jag till medlem af Det kgl. danske Vidensk. Selskab.

Bland vetenskapliga arbeten skall jag utom den ofvan nämnda prisafhandlingen anföra: "Undersögelse om Lymfekiertlernes Bygning og Udvikling"; "Om Spytkiertlernes Anatomi og Udvikling"; dessutom en serie i flere afhandlingar meddelade undersökningar om ögats näthinna, särskildt dess axiala, skarpt seende parti, med hänsyn till dettas byggnad, utveckling och förekomst hos djuren. En för medicine studerande afsedd framställning af fostrets utveckling kan nämnas i detta sammanhang, alldenstund den i ej ringa grad är grundad på egna iakttagelser".

Norrmän.

HJALMAR HEIBERG, född i Kristiania 26 Sept 1837; föräldrar: professorn i medicin Christen Heiberg och Wilhelmine Heiberg; student 1855; medicinsk embetsexamen 1862; assistent hos prosektorn vid Rikshospitalets patologiska laboratorium 1866; professor i all-

män patologi och patologisk anatomi vid Kristiania universitet 24 Maj 1870; har derjemte sedan 1875 upprätthållit undervisningen i rättsmedicin och tills för ett par år sedan äfven i bakteriologi; vann 1866 en af universitetets guldmedaljer för en afhandling om ciliarmuskeln; riddare af Nordstjerneorden 1886 och af S:t Olafsorden 1890; ledamot af åtskilliga lärda sällskap.

Professor Heiberg har företagit flere vetenskapliga studieresor, specielt för att studera patologisk anatomi och bakteriologi, och har publicerat åtskilliga afhandlingar i tyska och norska tidskrifter samt som särskildt utkomna arbeten: "Die puerperalen und pyämischen Processe. Leipzig 1873" och "Die Tuberculose in ihrer anatomischen Ausbreitung. Leipzig 1882". Utom en serie kasuistiska patolog.-anatomiska meddelanden af olika slag hafva undersökningarna väsentligen gält pyemi, puerperalfeber, malign endokardit och pyogena bakterier samt tuberkulos, med särskildt afseende på urogenitaltuberkulosen, och slutligen de vid Lepra förekommande trofoneurotiska störingarna.

JOHAN HJORT, son af brigadläkaren, öfverläkaren vid Rikshospitalet Med. Dr. J. J. Hjort, är född 1835; afslutade examensstudierna 1861; studerade 1865 och 1866 utomlands, hufvudsakligen hos Arlt i Wien och hos v. Græfe och Langenbeck i Berlin; deltog i 1864 års fälttåg såsom underläkare i den danska armén; hade från 1867 anställning som kompanikirurg och senare som kårläkare i den norska armén; utnämndes efter Christen Heibergs död 1873 på ansökan till professor i medicin vid Kristiania universitet och har derefter föreläst oftalmologi och kirurgi; är sedan 1873 öfverläkare vid Rikshospitalets ögonklinik och kirurgiska afdelning B; har företagit åtskilliga vetenskapliga resor dels i Europa, dels 1876 till Amerikas Förenta stater; är riddare af Norska S:t Olafsorden och har en dansk krigsmedalj.

Prof. Hjorts vetenskapliga arbeten hafva väsentligen omfattat kliniska ämnen och återfinnas dels i utländska, dels i inhemska tidskrifter.

Svenskar.

JOHAN FREDRIK LIEDHOLM, Östg., född 11 Jan. 1821 i Wimmerby; föräldrar: handlanden Nils Olof Liedholm och Emerentia Brigitta Rooth; student i Lund 13 Dec. 1838; med. filos. kand. 19 Dec. 1846; kirurg. mag. vid Karol. institutet 23 Febr. 1853; stipendiat i fältläkarekåren 1 April 1849 och pensionär 1 Nov. 1851; bitr. läkare vid armékåren i Skåne 29 Maj 1848, extra läkare vid första lifgrenadierreg. 10 Juni till 2 Sept. s. å.; underläkare vid allm. garnisonssjukhuset 1 April till 30 Aug. 1849; derefter kommenderad att tjenstgöra såsom bataljonsläkare vid den i Slesvig förlagda fältbataljon af första lifgrenadierreg. samt vid fältsqvadronen af skånska husarreg. i Flensburg till 12 Juli 1850; koleraläkare på Gotland 23 Aug. till 16 Sept. s. å.; amanuens vid Karol. institutets anatomisal och t. f. prosektor 7 Okt. s. å. till 1 Okt. 1851; amanuens vid Serafimerlasarettets medicinska klinik 26 Mars 1852 och underläkare 1 Aug. s. å. till Maj 1853; öfverläkare vid hospitalet i Wexjö 17 Nov. 1855; studerade 1854–55 med offentligt understöd sinnessjukvård i Tyskland, Holland m. fl. länder; ledamot af Sv. läkaresällskapet 1852; har utom flere andra offentliga förtroendeuppdrag varit ledamot af kyrkomötena 1868–88; R. N. O. 3 Juli 1866; K. W. O. 2 kl. 30 Nov. 1889.

Tryckta skrifter: Berättelse om en med understöd af allmänna medel åren 1854 och 1855 företagen vetenskaplig resa till utlandet (i Sv. läkaresällsk:s nya handl. 1859); uppsatser och referat i Hygiea.

MANFRED FÜRST, Blek., född 30 Juni 1829 i Karlskrona; föräldrar: öfverfältläkaren Carl Johan Fürst och Johanna Lovisa Sjöborg; student i Lund h. t. 1846; med. filos. kand. v. t. 1850; med. kand. 17 Maj 1854; med. lic. 30 Maj 1856; kirurg. mag. 18 April 1857; bitr. läkare å linieskeppet Carl XIII sommaren 1853; extra bataljonsläkare vid kgl. flottan Maj till Aug. 1854 och Mars till Juni 1855; uppbördsläkare å korvetten Jarramas 1857 på sommarexpedition åt Tyskland, Danmark och Norge; t. f. bataljonsläkare vid kgl. flottan 1 Okt. 1857 till 9 Aug. 1858 och derefter i Karlskrona; t. f. regementsläkare derstädes 24 Maj 1859; erhöll konfirmationsfullmakt å samma tjenst 22 Jan. 1861; generalmönstringsläkare inom 1:sta distriktet med flottans båtsmanshåll 1861, inom 3:dje distriktet

1863; öfverfältläkare vid kgl. flottan 15 Mars 1872; ledamot af de 1881 och 1883 nedsatta komitéerna för ordnande af den militära helsovården; ledamot af Sv. läkaresällskapet 23 Jan. 1872, af Krigsvet.-akademien 19 April 1887 och af Sv. militärläkareföreningen 1875; hedersledamot af Örlogsmanna-sällskapet i Karlskrona 5 Nov. 1879; R. N. O. 19 Maj 1873; K. W. O. 1 kl. 1 Dec. 1882.

CARL MAGNUS ULLMAN, Göteb., född 12 April 1833 i Göteborg; föräldrar: kontraktsprosten och kyrkoherden i Forshälla af Göteborgs stift Carl Adam Ullman och Anna Carlson; student i Lund 28 Jan. 1853; med. filos. kand. 29 Maj 1857; med. kand. 5 Febr. 1862; med. lic. vid Karol. institutet 30 Maj 1866; bitr. läkare tills. 5 mån. under koleraepidemierna i Göteborg 1857 och 1859; underläkare vid allm. garnisonssjukhuset 1 Okt. 1858 till 1 April 1859; amanuens i rätts- och statsmedicin vid Karol. institutet 1865 och förra hälften af 1866, derefter till årets slut amanuens vid obstetriska kliniken; distriktsläkare i Göteborg 1 Jan. 1867; på begäran entledigad från denna tjenst 8 Juni 1874; t. f. andre läkare vid medicinska afdelningen å Sahlgrenska sjukhuset 7 Juni 1870 till 1 Sept. 1871; blef 10 Aug. 1871 biträdande och 9 Juni 1876 ordinarie lärare, med titel professor, vid Göteborgs undervisningsanstalt för barnmorskor och är tillika läroverkets direktor; har på egen bekostnad företagit flere vetenskapliga resor till England, Tyskland m. fl. länder; bevistade skand. naturforskaremötena i Stockholm 1880 och i Köpenhamn 1892 samt läkarekongressen i Berlin 1890; ledamot af Sv. läkaresällskapet 1866 och af Göteborgs Vet.- och vitt.-samhälle 1876; R. N. O. 1 Dec. 1882.

Tryckta skrifter: Redogörelse för sjukvården och undervisningen vid barnbördshuset i Göteborg år 1876 (i Hygiea); Om antiseptik vid barnsängen (i Eira 1879); Ur årsberättelsen för Göteborgs barnbördshus 1880—83 (i Hygiea), m. m.

LARS EDVARD FICK, Skån., född 6 Okt. 1833 i Kristianstad; föräldrar: garfverifabrikören Hans Christian Fick och Eva Charlotta Ahlberg; blef efter att först hafva egnat sig åt sjömansyrket student i Lund 13 Dec. 1853; med. filos. kand 29 Mars 1856; med. kand. 17 Sept. 1859; med. lic. 13 Dec. 1861; biträdande läkare vid kolerasjukhuset i Kristianstad 16 Aug. till 10 Okt. 1857; amanuens vid patol.-anat. institutionen i Lund 19 Dec. 1861 till 1 April 1868; t. f lasarettsläkare i Lund 2 Juli till 2 Sept. 1862 och 23 Maj till 5 Aug. 1863; t. f. lärare vid undervisningsanstalten härstädes för barnmorskor 26 Nov. s. å. till 1 Juli 1864; andre bataljonsläkare vid Sk. husarreg. 9 Aug. s. å.; förste bataljonsläkare 13 Nov. 1874 och regementsläkare 16 Nov. 1878 vid samma reg.; praktiserande läkare i Lund sedan Maj 1862; idkade under år 1862 i tre månader medicinska studier i Wien och följande år med understöd af Carl XV:s resestipendium patol.-anatomiska studier i Berlin; besökte under Juli och Augusti 1869 de förnämsta brunns- och badorter i vestra Tyskland i och för balneologiska iakttagelser; ledamot af Fysiografiska sällskapet i Lund 1865 och af Sv. militärläkareföreningen 1876; R. W. O. 27 Maj 1881; R. N. O. 1 Dec. 1886.

III. Promovender

EVALD SETTERBOM, Vestg., född i Ransbergs församling af Skaraborgs län 14 Mars 1862; föräldrar: handlanden Frans Setterbom och Christina Lovisa Abrahamsson; erhållit elementarbildning vid Sköfde och Örebro allm. läroverk; mogenhetsex. i Örebro 4 Juni 1881; student i Upsala 10 Febr. 1882; med. fil. ex. derstädes 30 Jan. 1883; med. kand. vid Karol. institutet 29 Maj 1886; med. lic. i Upsala 27 April 1889; disputerade vid Karol. institutet för med. doktorsgrad 29 April 1893; amanuens vid Karol. inst:ts anatomiska institution h. t. 1885 och v. t. 1886; underläkare å allm. garnisonssjukhuset 1 April till 1 Okt. 1888; stipendiat i fältläkarekåren 31 Maj 1889 till 30 Juni 1890; utnämndes till andre bataljonsläkare i fältläkarekårens reserv 10 Okt. s. å.; har haft förordnande såsom stadsläkare i Vimmerby, såsom provinsialläkare i Piteå, Borås, Öfverkalix, Nederkalix och Hernösand samt såsom lasarettsläkare i Strengnäs och Venersborg sammanlagdt omkr. 3 år och 2 månader; genomgick vid Karol. institutet i slutet af år 1892 kurs

för kompetens till förste provinsialläkaretjenst och vistades från början af Dec. s. å. till slutet af April 1893 i Berlin för idkande af hygieniska studier.

Tryckt skrift: Undersökningar af effekten hos några numera i Berlin mest i bruk varande uppvärmnings- och ventilationsanordningar i skolor samt derpå grundadt omdöme om dem i hygieniskt afseende. Sthm 1893. 94 s. 8:o. (Gradualdisp.).

SVEN GUSTAF HEDIN, Smål., född i Alsheda af Jönköpings län 6 Okt. 1859; föräldrar: landtbrukaren Sven Gustafsson och Maja Lisa Andersdotter; genomgått Wexjö h. allm. läroverk; mogenhetsex. 1 Juni 1878; student i Upsala 9 Sept. s. å.; fil. kand. 25 Maj 1881; student i Lund 14 Febr. 1882; fil. lic. 28 Nov. 1885; disputerade för filos. doktorsgrad 26 Maj 1886 och promoverades till fil. doktor 31 Maj s. å.; docent i kemi vid Lunds universitet 30 Sept. s. å; e. o. amanuens vid kem. institutionen 10 Sept. 1887; ord. amanuens vid samma institution 3 Mars 1888; med. kand. 30 Okt. 1889; innehade riksstatens större resestip. för år 1890 och studerade fysiologisk kemi i Köpenhamn, Berlin och Leipzig från Maj 1890 till Mars 1891; med. lic. 31 Jan. 1893; disputerade för med. doktorsgrad 29 April s. å.; docent i med. kemi 20 Maj s. å.

Tryckta skrifter: Om pyridinens platinabaser. Lund 1886. 58 s. 4:o. (Gradualdisp.; äfven i Lunds univ. årsskr. XXII); Der Hämatokrit, ein neuer Apparat zur Untersuchung des Blutes (7 s. 8:o); Untersuchungen mit dem Hämatokrit (12 s. 8:o; båda i Skand. Archiv f. Physiol. II. 1890); Einige Condensationsprodukte von Amidosäuren mit Benzolsulfonchlorid (4 s. 8:o; i Berl. Ber. 1890); Om bestämning af drufsocker genom förjäsning och uppmätning af kolsyrans volym (40 s. 4:o; i Lunds univ. årsskr. XXVII. 1892); Ett fall af hämatoporfyrinuri (8 s. 8:o; i Hygiea 1892); Om trypsindigestionen. Lund 1893. 45 s. 4:o. (Gradualdisp.; äfven i Lunds univ. årsskr. XXIX); Bidrag till kännedomen om hornsubstansens klyfningsprodukter (19 s. 4:o; ibid.).

AXEL JOHANNES EKDAHL, Lund., född i Kristianstad 23 Okt. 1855; föräldrar: kontraktsprosten, kyrkoherden i S:t Peders Kloster Fil. D:r Per Axel Ekdahl och Anna Christina Anglin; genomgått Lunds h. allm. läroverk; mogenhetsex. 28 Maj 1874; student i Lund 7 Sept. s. å.; med. filos. ex. 14 Dec. 1876; med. kand. 30 Sept. 1881; med. lic. 30 Maj 1885; disputerade för med. doktorsgrad 13 Maj 1893; underläkare å länslasarettets i Lund kirurg. afdelning 1 Sept. 1878 till 1 Febr. 1879 och 24 April 1881 till 5 Juni s. å.; stipendiat i fältläkarekåren 31 Mars 1882; pensionär i samma kår 29 Maj 1885 till 1 Maj 1886; t. f. lasarettsläkare i Hörby 25 Aug. 1882 till 9 Sept. s. å.; extra bataljonsläkare vid Westgöta reg., Södra skånska inf.-reg. och vid Wendes artillerireg:s detachement i Landskrona sammanlagdt omkr. 1 år 8 månader; t. f. andre stadsläkare i Landskrona 8 till 30 Juni 1885; t. f. förste stadsläkare derstädes 30 Juli till 30 Aug. s. å.; andre bataljonsläkare vid Norra skånska inf.-reg. 17 Juni 1887; transporterades till enahanda befattning vid Skånska dragonreg. 8 Jan. 1890; praktiserande läkare i Teckomatorp sedan 9 Jan. 1886; antogs till distriktsläkare (sedermera extra prov.-läkare) i det derstädes nybildade läkaredistriktet 1 Jan. 1889; genomgick militärläkarekursen 1889; ledamot af Sv. militärläkareföreningen 1886 och af Sv. läkaresällskapet 1889.

Tryckta skrifter: Om vården af sjuka i hemmet. Lund 1893. 21 s. 8:o; Om rättsmedicinska undersökningar rörande sinnesbeskaffenheten hos för brott tilltalade personer. Lund 1893. 88 s. 8:o. (Gradualdisp.).

LARS NILSSON, Yst., född i Wallkärra af Malmöhus län 27 Aug. 1855; föräldrar: hemmansegaren Christen Nilsson och Bengta Jönsdotter; genomgått Lunds h. allm. läroverk; mogenhetsex. 27 Maj 1874; student i Lund 14 Sept. s. å.; med. filos. ex. 20 Nov. 1875; med. kand. 13 Nov. 1878; med. lic 15 Dec. 1881; disputerade i Lund för med. doktorsgrad 14 Dec. 1892; stipendiat i fältläkarekåren 28 Juli 1879 till 1 Jan. 1882; extra läkare i Trelleborg 20 Maj 1879 till 1 Juli s. å.; extra läkare vid Wendes artillerireg:s detachement i Landskrona, vid Norra skånska inf.-reg. och vid Husarreg. Carl XV tills. omkr. 7 mån.; praktiserande läkare i Eslöf från början af 1882 till medlet af Okt. s. å.; distriktsläkare i Skurup sedan 17 Okt. s. å.

Tryckta skrifter: Om den krupösa pneumonins behandling med jodkalium (7 s.; i Eira 1887); Bidrag till den croupösa pneumoniens statistik och etiologi. Lund 1892. 162 s. 8:o. (Graduældisp.).

Medicinska fakulteten hyser den förhoppning, att den promotion, som nu skall firas, kommer att vinna en särskild högtidlighet genom HANS MAJESTÄTS VÅR ALLERNÅDIGSTE KONUNGS närvaro. Då HANS MAJESTÄT KONUNGEN den 29 Maj 1868 täcktes här mottaga lagerkransen, skedde det samma dag, som ett större antal berömde och förtjente in- och utländske män af medicinska fakulteten mottogo fakultetens högsta lärdomsgrad. Då desse män så talrikt som möjligt här nu samla sig för att upplifva minnet af sin promotionsdag, som genom HANS MAJESTÄTS lagerkröning erhöll sin högsta glans, skall det vara såväl dem som Fakulteten och de nya promovenderna till den varaktigaste glädje, om HANS MAJESTÄT täcktes öfvervara äfven denna högtidlighet, hvartill Fakulteten med undersåtlig vördnad beder HANS MAJESTÄT, VÅR ALLERNÅDIGSTE KONUNG, vara hjertligt välkommen.

Djupt tacksam känner sig fakulteten öfver att finna den stundande högtiden uppmärksammad af HANS KONGL. HÖGHET SVERIGES OCH NORGES KRONPRINS, som nådigst hörsammat universitetets underdåniga inbjudning. Med vördnad hälsar Fakulteten HANS KONGL. HÖGHET välkommen!

Fakulteten har äfven förhoppning om närvaro vid morgondagens högtid af Statsrådet, Chefen för Kongl. Ecklesiastik-Departementet, Kommendören af Kongl. Nordstjerne Orden 1:a kl., Filosofie Doktorn Herr GUSTAF FREDRIK GILLJAM.

Fakulteten gläder sig desslikes öfver att vid sin promotionsfest få se närvarande såväl universitetets högt vördade Kansler, f. d. Statsrådet, Riddaren och Kommendören af Kongl. Maj:ts Orden, Ledamoten af Kongl. Vetenskaps-akademien m. m. Herr PEHR JACOB VON EHRENHEIM som ock universitetets högt vördade Prokansler, Biskopen i Lunds stift, Kommendören med stora korset af Kongl. Nordstjerne Orden, Teologie Doktorn och Filosofie Jubeldoktorn Herr WILHELM FLENSBURG.

Universitetets förre Kansler, f. d. Justititie-Statsministern, En af de Aderton i Svenska Akademien, Riddaren och Kommendören af Kongl. Maj:ts Orden,

Storkors af Kgl. Norska S:t Olafs Orden m. m., Juris Doktorn Friherre LOUIS DE GEER vare äfven härmed vördsammast inbjuden till Fakultetens högtid.

En vördsam och vänlig bjudning riktar Fakulteten äfven till Länets höfding, Kommendören af Kongl. Nordstjerne Orden 1:a kl., Riddaren af Kongl. Norska S:t Olafs Orden m. m., Herr ROBERT DICKSON.

En särskild vördsam inbjudning riktar fakulteten till sin ende i lifvet varande jubeldoktor, f. provinsialläkaren OSKAR SEVERIN EDVARD STRÖM.

Äfven motse vi deltagande i Fakultetens högtid af universitetets Rektor, lärare och tjenstemän, stadens och länets representanter vid Riksdagen, stadens Borgmästare och råd, dess Presterskap, kathedralskolans Rektor och lärare, kommunens Styrelse och medlemmar, den studerande ungdomen och alla öfriga vid detta tillfälle i staden sig uppehållande vetenskapernas gynnare, idkare och vänner; hvilka samtliga härtill vördsamt och vänligen inbjudas.

Den medicinska doktorspromotionen kommer att ega rum omedelbart efter den filosofie doktorspromotion, till hvilken inbjudning samtidigt blifvit utfärdad, och afslutas högtidligheten med bön, förrättad af Teol. Professoren, Fil. D:r PER EKLUND.

Samlingen sker i morgon kl. 11,15 f. m. i universitetshusets nedra våning och processionen afgår kl. 12 midd. till universitetets aula.

För de damer, som erhållit inträdeskort, öppnas aulan kl. 11,15 f. m.

Lund d. 26 Maj 1893.

Seved Ribbing.



Kongl. Fysiografiska Sällskapets sammanträden, 1892—93.

1892, d. 12 Oktober:

Herr LUNDGREN, om ett sätt att åskådliggöra mineralens och bergarternas kemiska sammansättning.

Herr TÖRNQVIST, Graptolitfaunan i Harz och Hercynska systemet.

Herr ARESCHOUG, om nyare växtfynd i Skåne.

Herr BERGENDAL, Gastroschiza och Anapus, två nya Rotiferslägten.

1892, d. 9 November:

Herr HOLMGREN, ett par elektrometriska anmärkningar.

Herr WEIBULL, ett förfaringssätt att bestämma fosforsyror i gödningsämnen och andra organiska produkter.

Herr BLOMSTRAND, om diazo- och triazo-föreningar.

1892, d. 14 December:

Herr RYDBERG, en metod att bestämma luftens dispersion äfven för ultravioletta strålar.

Herr ODENIUS, fall af angisma cavernosum ossis ischii.

Herr QVENNERSTEDT, öfver egendomligheter i vissa groddjurs utveckling.

Herr BERGENDAL, 1) om en Nemertin från Höjeå, 2) anteckningar om skandinaviska Rotiferer, hvilka båda uppsatser Sällskapet beslöt skola intagas i Handlingarne, B. 4.

1893, d. 8 Februari:

Herr ARESCHOUG, om embryos nutrition.

Herr JÖNSSON refererade å egna och prof. Areschougs vägnar en afhandling af fil. lic. Bengt Lidforss med titel: "Studier öfver elaiosferer i örtbladens mesofyll och epidermis", hvilken antogs till införande i Handlingarne.

Herr TÖRNQVIST, om den inre byggnaden af Diprionidæ, hvilket föredrag skulle införas i Handlingarne under titel: "Observations on the structure of some Diprionidæ".

1893, d. 8 Mars:

Herr LUNDGREN, zonindelningen i nordöstra Skånes kritsystem.

Herr JÖNSSON, iakttagelser öfver ljusets betydelse vid groningen.

Herr LANG refererade å egna och prof. Blomstrands vägnar tvänne afhandlingar af doc. Hedin med titlar: "Några nya produkter af fibrinets digestion med trypsin" samt "Bidrag till kännedomen om hornsubstansens sönderdelningsprodukter," hvilka afhandlingar antogos till införande i Sällskapets Handlingar.

1893, d. 12 April:

Herr LÖWEGREN, om tobaksamblyopi samt om Olof Celsii den äldres egenhändiga manuskript till Flora Uplandica.

Herr HOLMGREN, om elektricitetsutveckling vid vätskors disjunktion, hvilket föredrag skulle införas i Handlingarne.

Herr BLOMSTRAND, som å egna och Herr Rydbergs vägnar refererade en afhandling af doc. Löndahl med titel: "Inverkan af alkoholiskt natriumetylat på ättikester och benzaldehyd," hvilken afhandling antogs till införande i Handlingarne.

Herr BLOMSTRAND refererade å egna och prof. Langs vägnar en afhandling af doc. Hedin med titel: "Jodmolybdensyrans användning som reaktionsmedel på alkaloider," hvilken afhandling antogs till införande i Handlingarne.

Herr RYDBERG refererade å egna och herr Blomstrands vägnar en afhandling af doc. Löndahl med titel: "Welche Relation besteht zwischen Gas- und Flüssigkeitsmolekulen? Beiträge zur Kenntniss der Konfiguration des Benzols".

1893, d. 10 Maj:

Herr QVENNERSTEDT refererade å egna och Herr Bergendals vägnar en afhandling af fil. kand. A. Olin med titel: "Om Näbbhvalen och dess fångst, hvilken antogs till införande i Handlingarne.

Herr BERGENDAL, nya bidrag till Trikladernas anatomi och systematik.

Herr ASK lemnade meddelande om 151 patienter, hvilka lidit af blåsesten och blifvit vårdade på Lasarettet i Lund under de senaste 25 åren.

Pris: 9 kr.

